ביטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל
ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB MAGAZINE

# הגל



מה בגיליון:
מבוא לארדואינו
ההיסטוריה של גל"צ
טכנולוגיות של מלחמים
בניית מקמ"שי SDR
קוואד אופקית
ועוד.........

גיליון 421
אוגוסט 2015

# הכל על הכל – מידעון לחובבי הרדיו

אגודת חובבי הרדיו בישראל הינה עמותה רשומה המאגדת בה את חובבי הרדיו הישראלים וחובבים זרים אשר בקשו להימנות על חבריה.
האגודה נוסדה ב- 18.2.48 והיא חברה ב- I.A.R.U האיגוד הבינלאומי של חובבי הרדיו.

**נשיא כבוד**
4X1DF – אמנון בר-גיורא

**ועד האגודה**
4Z1RZ - צוריאל (צורי) ריינשטיין - יו״ר
4X1JT - שרוליק הרמתי- סגן יו״ר
4Z5LA - רוס בוניאט-זדה - גזבר
4X6HP - יולי קפלן - מזכיר הועד
4Z5SL - דני קצמן – שיווק, ממסרים בצפון
4X1HF - אבינועם אלבו – דובר האגודה
4X6FK - ניר ישראלי – עוזר יו״ר
4Z5SM - גיל לינאי – ממסרי צפון, אתר האגודה

**מזכיר האגודה**
4Z4BS – שלום ברק

**ועדת חברים**
4X4PA – רון אלכסנדרי יו״ר
4Z1PF – משה אינגר
4Z5OK – עודד קישוני

**ועדת ביקורת**
4X1TI – אפי רוזנצווייג – יו״ר
4X1ET – אלי טל
4X1FG – אורי נדיר

**מנהל כרטיסים נכנסים**
4X6OM – קותי שטסל
שבט מנשה 46 הרצליה 46684

**מנהל כרטיסים יוצאים**
4Z5TT - יצחק רידר
דוד אלעזר 19/19 באר שבע 84509

**יועץ משפטי**
4X4-2675 – עו״ד דניאל הרשקו
04-8216899 האלון 30 תד. 7798 נשר 36811

**רואה חשבון**
4X1ND – אריה שרוני

## שים לב !

*דמי החבר לשנת 2015:*
*חובב ומאזין – 250 ש״ח*
*משפחה ומעוזין – 300 ש״ח*
*חיילי חובה ונוער – 150 ש״ח*

*התשלום בהמחאה לת.ד. 17600 ת״א 6117501 או בהוראת קבע*

## לחברי האגודה

עדכוני כתובת, תמונה או כל שינוי רלוונטי אחר יש לשלוח אל משרדי האגודה, אל מזכיר הועד יולי קפלן 4X6HP
info@iarc.org
או אל מזכיר האגודה שלום ברק 4Z4BS בהתאם לנושא.

## מידע האגודה

**פניות לאגודה**

בכתב: ת.ד 17600 ת״א 6117501

**מזכיר האגודה**

שלום ברק 4Z4BS
ת.ד. 43101, תל-אביב 61430
טל: 03-6481090 או 054-6467266
דוא״ל: 4z4bs@iarc.org
אינטרנט: אתר ראשי – http://www.iarc.org
קבלת קהל (בתאום מראש)

**גזבר**
רוס בוניאט – זדה 4Z5LA
האיריס 58 נופים 4484100
טל: 052-3408011 , 09-7921283
דוא״ל: 4z5la@iarc.org

# הגל
## בטאון אגודת חובבי הרדיו
## רשיון 2072


עורך: מיכאל ברק 4X1KF
משתתפים קבועים:
אבנר דרורי 4X1GE, ארל רובין 4Z4TJ,
פרופ' יוסי פנחסי 4Z1VC, דני יערי 4X1FC,
רן בית אש 4X1BE, אלי קובו 4X4LH,
צבי אביגל 4X1BY, יוסי שרון 4X1BQ



דפוס: דפוס יעד, תל אביב.



כתובת המערכת: ת.ד 17600 ת"א 61175
לידי מיכאל ברק 4X1KF

דואר אלקטרוני:
michael.barak@gmail.com
4X1KF@iarc.org
**טל: 03-5493574, 050-8825464**
**פקס: 057-797-3026**


**מה בגיליון:**


| | |
|---|---|
| **הכל בכל מכל כל** | **1** |
| **הודעות ואיחולים** | **3** |
| **טכנולוגיות מלחמים** | **4** |
| **סוללות** | **9** |
| **אתיקה** | **11** |
| **גלי צה"ל** | **13** |
| **אנדרטת חובבי רדיו** | **15** |
| **מדפסת 3D** | **16** |
| **בנייה עצמית** | **17** |
| **תקשורת רב תחומית** | **20** |
| **סיום מועדון HQ** | **21** |
| **קואד אופקית** | **22** |
| **נשואה לחובב** | **24** |
| **QRM הלינה QRM** | **26** |
| **מבוא לארדואינו** | **28** |
| **פרוטוכל יוני 2015** | **30** |
| **החובבת הצעירה ביותר מווילס** | **31** |
| **פרוטוכל יולי 2015** | **32** |


**דבר העורך,**

אז מה היה לנו.
הייתה לנו אסיפה כללית עם השתתפות בהחלט רבה ועירנית. פגישת החברים לפני האסיפה הייתה ארוכה והיו הרבה ותיקים. ציפיתי ליותר ותיקים, אבל אולי גם זה היה לטובה כי לאחר שכולם נכנסו לאולם באתר ההנצחה של חיל הקשר, נדמה לי כי גם לזבובים לא נותר מקום פנוי. לצערי הייתי נאלץ לעזוב בהפסקה (שמר-טף לתאומות הנכדות שלי בנות 3 וחצי אצלי בבית). שמעתי שהיה דיון קולני, אבל לא שמעתי על מה בדיוק. אני יכול רק לברך את היו"ר שלנו שמנהל את העניינים בסדר גמור, אבל יש לו גם צוות חרוץ.
אני רוצה לחזור לעניין שדי מציק לי. כאשר התחלתי לערוך את הגל, חבר'ה היו שותפים ל 60 עמודים של העיתון וגם לא הצלחתי לפרסם את כל מה ששלחו לי. הייתי צריך להגביל את הכתבות לשני עמודים ולפרסם בהמשכים. היו כאלה שממש כעסו עלי, אבל חשבתי כי "כולם שווים בעיני העורך" חשוב יותר מאשר להעדיף מישהו על פני אחר. אני משוכנע שהמריבות היו מזיקות יותר. אח"כ הגבילו אותי ל 48 עמודים ולבסוף קיצצו לחצי את העתון (היו"ר והגזבר) וגם את שכר העריכה. אני מודה שעשיתי טעות, לא להסכים או להתפטר. אינני יודע מדוע החבר'ה כבר לא משתתפים, פרט לכמה "צדיקים". אני יכול רק לציין כמה, 4X1GE אבנר דרורי שהוא ממש עוזר לכל תהליך כתיבת והוצאת העיתון, וכן 4X4LH אלי קובו וארל רובין 4Z4TJ. ויש כאלה שמשתתפים מדי פעם.
אולי חושבים ש "הגל" מיותר. צריך רק להגיד לי.

שלכם מיכאל 4X1KF

תמונת השער:

מי מכיר? מי יודע?
רמז ? אחד מהותיקים!

## הודעות ואיחולים

אגודת חובבי הרדיו ומערכת "הגל", מאחלת מזל טוב וחיי חובבות רדיו ארוכים, בריאות ונחת מהחיים, למיכאל ברק, 4X1KF , ליום הולדתו ה – 80 . תשמור על הבריאות, אם לא בשבילך אז בשבילנו.

אני רוצה לאחל החלמה מהירה ובריאות לצמיתות לדני יערי 4X1FC שמאושפז ב"דורות" ברח' הנביאים בנתניה. מי שמעוניין לבקר אותו, אהלן וסהלן.

רוצים לקבל מושג ותמונות מפרידריכסהאפן ? הקליקו :

**https://www.youtube.com/prhsrhxvtptiatch?v=nk8HX_HrZGk**

## קניון מכירון

פרסמת, קנית, מכרת, נידבת, זרקת, התייאשת, התחרטת ? - אנא, כתוב לנו על מנת שנוכל לפנות מקום למישהו/משהו אחר. להבא אני מוריד את הפרסום לאחר שלושה עיתונים עוקבים, אלא אם מבקשים ממני להמשיך לפרסם לעוד שלושה עיתונים. מיכאל 4X1KF.

למכירה 1. מתאם אנטנה MFJ-986 דיפרנציאלי ל 3KW. 2. מקמ"ש ל 6 מטר Ranger RCI-5054-100.
לפרטים לפנות אל 4X1KF מיכאל 4X1KF@iarc.org

למכירה: 1. אוסצילוסקופ שידור SB 610 של Heathkit - במצב עבודה. 2. מבחר גדול של מנורות שידור וקליטה קטנות וגדולות שהיו בשימוש. 3. עמוד צינור 3", באורך 6 מטר עם רגליות מרותכות מקצועית + צינור פנימי באותו אורך, שמתרומם ע"י כבל – לגובה של 11,5 מטר. טלפון: אלי קובו 02 5333051 elikovo@gmail.com 4X4LH

למכירה 1) מגבר UHF חדש RFC4-310, RF Concept, 430-450 MHz, Out 100 W, In 30W. 2) Noise Canceler MFJ-1026 3) מסנן DSP, דגם DSP 599, Time Wave. 4) Noise Canceler, דגם JSP ANC-4 5) Multimode Audio Filter, דגם Datong FL 3. 6) מפסקי Coax שונים, 1-2 KW, 2-6 מצבים. תוצרת BW, Daiwa, Dowkey, Alpha Delta. 9) קבל וואקום 5KV,7-1000 pf. לפנות אל עמי שמי 4X4DK סלולארי 050-836-5011 או 08-945-5533

"הנדסת חשמל" פיקוח הנדסי ובדיקת הארקת אנטנות בציוד מתקדם

סימן טוב חממי 4Z1PS 050-534-5633 4XZ5@walla.co.il

אגדות חובבי הרדיו מודיעה בצער על מותה של

### שושנה (שושיק) קירשנר 4X6OL ז"ל

רעייתו של אהרון קירשנר 4X1AT ז"ל

ומשתתפת בצערם של דורית, דני ועמי
שלא תדעו עוד צער

טכנולוגיות הלחמה

"מלחמים"

עדכונים טכנולוגיים

ערוך ע"י אבנר דרורי 4X1GE.

חלק ב'

(המשך מחוברת קודמת)

**תכונות של מלחם**

מלחם טוב הוא זה שמגיע לטמפרטורה הרצויה תוך פחות מדקה ושומר עליה ברציפות למרות פיזור החום הקיים ברגע ההלחמה עצמה.

נכון שאפשר להשתמש, לעבודות עדינות, במלחמים "רגילים" של 20-30 וואט אבל הזמן לחימום יהיה ארוך ולשון המלחם תתקרר כול פעם שנוגעים בנקודת ההלחמה.

כדי לקצר את זמן החימום אפשר להשתמש במלחמים "רגילים" של 60 וואט אבל אז (באם הוא בממדי המלחם הקטן) המלחם עלול להגיע לטמפרטורות גבוהות העלולות לשרוף את עצמו, לפגוע ברכיבים עדינים ועל השפעת הטמפרטורות הגבוהות, על לשונות המלחם, למדנו כבר בפרק הקודם.

איך מגיעים לביצועים אלה? ע"י חימום מהיר ועצירה כאשר מגיעים לטמפרטורה הרצויה.

החימום המהיר מושג ע"י שימוש בהספק גבוה ובעזרת גופי חימום יעילים. העצירה וההתייצבות, בטמפרטורה הרצויה, נעשית בעזרת תרמוסטטים וההסבר על כך בהמשך.

הערה נוספת: חשוב שלשונות המלחמים תהינה מאורקות למניעת נזקים, העלולים להיגרם מזליגת זרם כתוצאה מהמתחים הגבוהים ו/או מכת מתח ממטענים אלקטרוסטטיים, למעגלים בעלי רכיבים רגישים. אפשרות נוספת היא שימוש במלחמים המיועדים לעבודה בטמפרטורה נמוכה, בדרך כלל 24 וולט. מתח זה הוא בטיחותי הן לאדם המשתמש והן לרכיבים.

**אספקת חום**

חימום המלחמים נעשה בעיקר באנרגיה חשמלית ולכן תהיה התייחסות רק למלחמים המחוממים באנרגיה זו.

בעבר הרחוק גוף החימום היה מורכב מ-"חוט התנגדות" של ניכרום (תערובת של ניקל וכרום) שהיה מלופף על חומר מבודד עמיד בטמפרטורה גבוהה.

חומר הבידוד הנפוץ היה מחצב בשם "נציץ" הידוע גם בשמו האנגלי "Mica". חומר זה שימש הן כגוף עליו מלפפים את חוט ההתנגדות והן כמעטפת חיצונית. את ה-"סנדוויץ" הזה היו עוטפים בפח דק (בדרך כלל פח ברזל מגולוון) ומהדקים אותו ללשונית המלחם. כך בניתי, בתחילת שנות ה-50 של המאה הקודמת, את המלחם החשמלי הראשון שלי.

שיטה זו אינה מיושמת יותר ליצור גופי חימום למלחמים והוחלפה בשתי שיטות אחרות שהן חימום התנגדותי וחימום קרמי. בשנים האחרונות נוספה גם שיטה חדשה של חימום השראתי (אינדוקטיבי).

<u>חימום התנגדותי</u>

למעשה מדובר ב-"אותה הגברת בשינויי האדרת". החימום נעשה באותו "חוט התנגדות" של ניכרום שהוזכר כבר מקודם אבל בשינוי צורה.

אנחנו רוצים חימום מהיר של המלחם ואחת הבעיות, בהעברת החום ממקום יצירתו ללשונית המלחם, היא מידת ההידוק בין אלמנט החימום ללשונית המלחם. לצורך זה יוצקים חומר קרמי, סביב חוטי החימום, כדי ליצור צורת גליל המוכנסת בהתאמה לגוף הלשונית להעברת החום אליה.

חלקי מלחם אופייני מתוארים באיורים הבאים:



בתמונה למעלה רואים את לב המלחם כשהוא מחוץ לידית (רואים את קצה הידית בצד ימין) ובקצה השני (צד שמאל) רואים את גוף החימום.



החלק, שבצד ימין של התמונה למעלה, סוגר את הידית ומושחל על גוף החימום שלתוכו משחילים את הלשונית, שבצד שמאל, ומהדקים אותה בעזרת החלק המתואר במרכז.

חימום קרמי

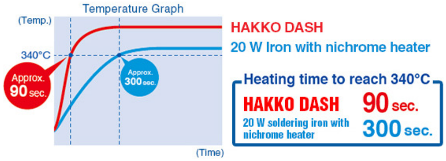
בטכנולוגיה זו גוף החימום עשוי מחומר קרמי מוליך בניגוד לסוג חוטי ההתנגדות העשויים "ניכרום".

החומר הוא Molybdenum Disilicide ($MoSi_2$) מבנהו הומוגני, בשונה מנתכי מתכת אחרים, ונקודת ההיתוך שלו 2030°C. יתרונו הגדול שהוא גם מוליך חשמלי.

בטמפרטורות גבוהות נוצרת עליו שכבת פסיבציה, של סיליקון דיאוקסיד, המונעת ממנו התחמצנות נוספת. תכונה זו עושה אותו מתאים לשימוש בגופי חימום לצרכים שונים אפילו כדוגמת מפשיר האדים בחלון האחורי של מכוניות.

לחומר זה ישנה תכונה יחודית נוספת: מקדם ההתנגדות שלו חיובי (PTC - Positive Thermal Coefficient) שמשמעותו היא עלית ההתנגדות ככול שהטמפרטורה עולה. כתוצאה מכך בתחילת החימום ההתנגדות נמוכה, הזרם גבוה ונוצר חימום מהיר. עם ההתחממות ההתנגדות עולה, הזרם יורד ומגיעים לנקודת איזון מתוכננת מראש. למעשה טכנולוגיה זאת מקנה לגוף החימום מעין תכונה של תרמוסטט עצמי.

כאשר מדובר על מהירות חימום, טכנולוגיה זו עדיפה על הטכניקה של שימוש בחוטי חימום כמתואר באיור הבא שנלקח מפרסומי חברת Hakko המשתמשת בטכנולוגיה זאת במוצריה:




Fast Ramp Up! 3 times faster than nichrome heater model

חימום השראתי (אינדוקטיבי).

מגע לא הדוק, בין גוף החימום ובין לשונית המלחם, מעכב את מהירות חימום הלשונית. אילו היינו מצליחים לגרום לכך שהחימום יתבצע ישירות בלשונית המלחם, זמן החימום היה מתקצר באופן משמעותי.

מלחם האקדח, שתואר בפרק הקודם, הוא דוגמה לשאיפה זו אלא שהוא "לא מספק את הסחורה" כפי שהיינו מצפים. נכון שהוא מהיר וחסכוני אבל הוא מגושם, כבר ואינו מבוקר טמפרטורה.

לאחרונה נוספה טכנולוגיה המבוססת על חימום השראתי. חימום זה נעשה ממש בתוך הלשונית ולכן הוא עדיף על שיטות חימום אחרות.

טכנולוגיה זאת מורכבת, מאשר טכנולוגיות אחרות, ולכן הסבר מפורט יהיה בחלק הבא בסדרה זאת.

## מלחמים ידניים מבוקרי טמפרטורה

אחת מנקודות התורפה של מלחמים הוא הזמן הדרוש לחימום לשונית המלחם לטמפרטורת ההתכה של הלחם, במטרה להשיג לזמן חימום קצר ככול האפשר, להגיע לטמפרטורה הרצויה ולשמור עליה.

הערה:
לכאורה אפשר להשאיר את המלחם מחובר באופן קבוע למקור האנרגיה (חשמל) כדי שיהיה זמין, בטמפרטורה הרצויה, בכול רגע אלא שדבר זה אינו מומלץ.
ראשית, חיבור קבוע גורם לבזבוז אנרגיה.
שנית, טמפרטורות גבוהות גורמות לבלאי מואץ, של המלחם ובמיוחד לגוף החימום וללשונית המלחם, כפי שראינו בפרק הקודם.

ברוב המלחמים אין מנגנון מובנה לייצוב טמפרטורה. הטמפרטורה נקבעת בנקודת האיזון בין האנרגיה החשמלית המושקעת ובין פיזור החום באוויר. היצרנים מתכננים, את המלחמים, כך שנקודת האיזון תהיה בתחום של $300\text{-}400^0C$.

ברגע שהמלחם נוגע בנקודת ההלחמה נוסף "מפזר חום" והטמפרטורה נופלת, לפעמים אפילו מתחת לטמפרטורת ההיתוך של הלחם. אינני מציע לכם להשתמש במלחם של 30W להלחמת משטח הארקה של מעגל מודפס...

רמז:
ישנו פתרון, לבעיה זו, ע"י שימוש ב-"פדים טרמיים" למניעת פיזור חום, אבל נושא זה אינו קשור לטכנולוגיות המלחמים ולכן לא ידון כאן.

אחד הפתרונות, ל-"פיזור/זליגת החום", הוא העלאת טמפרטורת המלחם כדי שקירורו לא ירד מטמפרטורת העבודה הרצויה. נכון שזמן החימום מתקצר אבל זה מביא אותנו לצריכת אנרגיה מיותרת, בלאי מואץ של רכיבי המלחם ולסכנת פגיעה ברכיבים רגישים לטמפרטורה.

הטמפרטורות הגבוהות גם שורפות את הפלקס, הנמצא בחוט הלחם, אפילו לפני שהוא הפך לנוזל ובצע את תפקידו.

המשמעויות ברורות – חיבור הלחמה גרוע וזאת אפילו בלי להתייחס לירידה הדרסטית בחיי לשונית המלחם והסיכוי לחימצון מהיר ההופך את לשונית המלחם לשחורה.

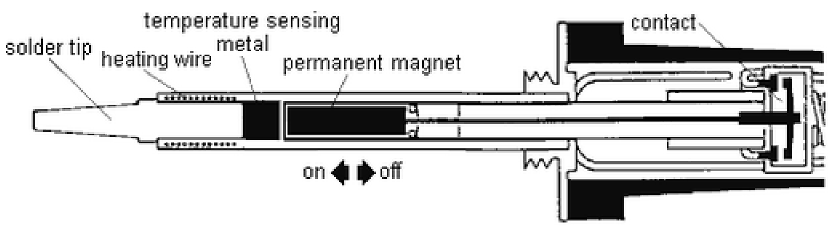
אפשרות נוספת היא העלאת מסת לשונית המלחם. זה ממתן את ירידת הטמפרטורה אבל מעלה, בהרבה, את הזמן ההתחלתי הנדרש להגיע לטמפרטורת ההתכה.

הפתרון הוא, כמובן, יצירת מנגנון לבקרת טמפרטורה שיאפשר קיצור זמן החימום תוך שמירה מבוקרת על הטמפרטורה. ניתן ליצר מלחמים כאלה בהספקים גבוהים יחסית (כ-60 וואט) כדי להשיג חימום מהיר ולשמור ברציפות את טמפרטורת העבודה.

<u>בקרת טמפרטורה בעזרת חיישן מגנטי (טמפרטורת קירי)</u>

המדען הצרפתי Pierre Curie גילה את התופעה לפיה ישנם חומרים מגנטיים שונים המאבדים את תכונותיהם המגנטיות בטמפרטורות אופייניות לכול סוג חומר. טמפרטורות אלה מכונות "טמפרטורות קירי".

חברת Weller מייצרת, במשך תקופה ארוכה, מלחמים המבוססים על בקרת הטמפרטורה בעזרת "טמפרטורת קירי" . למלחם יש לשונות מתחלפות שבקצותיהן מחוברת פיסת מתכת מגנטית שנבחרה בהתאם לטמפרטורה הרצויה.




כשראש המלחם טרם הגיע לטמפרטורה הרצויה, פיסת המתכת (temperature sensing metal) מושכת אליה מגנט קבוע (permanent magnet) שמפעיל מתג (contact). כאשר לשונית המלחם מגיעה לטמפרטורת קירי המגנט מאבד את תכונותיו המגנטיות וגורם לניתוק המתג (בעזרת קפיץ זעיר שאינו מתואר באיור).

נכון שמוותרים על בקרה רציפה של הטמפרטורה אבל מסתבר שבתהליך עבודה רגיל עובדים, בדרך כלל, בשתי טמפרטורות שונות. אחת ללחם עם עופרת והשנייה ללחם נטול עופרת. למרות זאת לחברת Weller ישנן לשונות גם לטמפרטורות הבאות: ->

600°F (316°C)
700°F (371°C)
800°F (427°C)
850°F (450°C)
900°F (482°C)

## מלחמים בעלי טמפרטורה משתנה

כפי שראינו מקודם, תחנת עבודה נדרשת כאשר לצורך בקרת טמפרטורה, הורדת מתח העבודה של המלחם ו/או לאחסון מקורות התדר הגבוה בחימום השראתי. כאשר מדובר על בקרת טמפרטורה בלבד, ניתן היום למזער את מעגל הבקרה ולהכניס את כולו לידית של המלחם.




לארונה הופיעו בשוק מלחמים כאלה הכוללים את מעגל ויסות הטמפרטורה ובמחיר זול יחסית (30-40 ₪ בלבד, כולל משלוח ארצה, לעומת כמה מאות ₪ עבור תחנת עבודה הנותנת כמעט את אותם הביצועים).

למעלה בצד שמאל רואים את חוגת ויסות הטמפרטורה, מ-200 עד 450 מעלות צלזיוס, שמאפשרת שימוש בלחם הכולל עופרת ובלחם ללא עופרת. למטה מימין רואים את רכיבי מעגל הבקרה.

גוף החימום הוא של 60 וואט מה שמבטיח חימום מהיר, של פחות מדקה, עד לטמפרטורה הרצויה.

החסרון, של מלחם מסוג זה, הוא עבודה במתח הרשת (220 וולט ולא 24 וולט כמו בתחנות עבודה). כדי להגן ממטענים אלקטרוסטטיים, חוט ההארקה של המלחם נפרד מכבל הכוח באופן המאפשר לחבר אותו ישירות, לגוף המכשיר עליו עובדים.

עד כמה שמצאתי, בעת כתיבת המאמר, ישנם היום שני דגמים, מאותו סוג, הנבדלים ביניהם בלשונות ההלחמה בלבד (התמונה היא של דגם 907).

## תחנות הלחמה

היתרונות הגדולים, של תחנות העבודה, הם האפשרויות של השימוש במתח עבודה נמוך ובוויסות הטמפרטורה. ניתן לספק אנרגיה, למלחם עצמו, במתח נמוך (כגון 24 וולט) כאשר לצורך זה נדרש שנאי שהתקנתו מחייבת תחנת עבודה שתוכל להכיל אותו. גם מערכת בקרת הטמפרטורה מחייבת נפח שמקומו הטבעי הוא בתוך תחנת ההלחמה.

ישנו מבחר גדול, של תחנות עבודה, בהתאם לטכנולוגיה והספקי החימום, תחום ואופן בקרת הטמפרטורה (חוגה לבקרה אנלוגית או מד טמפרטורה ספרתי), עריסת המלחם (עם ניתוק וללא ניתוק), אמצעי ניקוי (ספוגית לחה, שבבי ברונזה או אפשרות לשניהם יחד) וכדומה.

ניתן להגדיר מראש, בתחנת העבודה, פרמטרים חשובים כגון טמפרטורות העבודה. אפשרות זו עושה את התחנות כמתאימות לקווי יצור בהם מוכתבים לעובדים החומרים בשימוש (סוג הלחם) והטמפרטורות. תחנות עבודה מתוחכמות כולל מנגנון נעילה שאינו מאפשר לכול עובד לשנות את הפרמטרים. אם התחנה מתוחכמת יותר וכוללת לוח מקשים, אפשר לבצע את הנעילה גם בעזרת סיסמה.

ישנן תחנות הלחמה המכילות בתוכן אפשרויות להוספת כלים לבצוע תיקונים ולפירוק הלחמות (Desoldering). לא ארחיב בנושא זה מכיוון שהוא ראוי לסדרת מאמרים העומדת בזכות עצמה.

ברור שהתחכום עולה כסף ומחירי תחנות העבודה נעים ממספר עשרות דולרים לאלפי דולרים. אין טעם להיכנס לפרוט של תחנות העבודה מאחר וכול המידע מצוי באינטרנט.

להלן מספר דברים שיש להתייחס אליהם לפני קנית תחנת הלחמה:

1. **הספק החימום ובקרת הטמפרטורה**

התכונה החשובה, של תחנת העבודה, היא הבטחת תחום טמפרטורה רחב עבור סוגי שימושם שונים (רכיבים בעלי רגליים, רכיבי SMD, סוגי לחם שונים) תוך שמירת טמפרטורה יציבה בקצה לשונית המלחם. לצורך זה יש לוודא, בין השאר, שהספק התחנה יהיה מעל 40 וואט.

2. **זמן חימום**

אם אתם עובדים באופן קבוע, וודאי שתעדיפו מלחם המגיע במהירות לטמפרטורת העבודה הנבחרת. יש להתחשב, במידה רבה, גם במהירות ההתאוששות הטרמית מירידת הטמפרטורה ברגע המגע בנקודת ההלחמה. התאוששות איטית עלולה לגרום ל-"הלחמות קרות".

3. **מניעת פגיעה כתוצאה מזליגת זרם ומטענים אלקטרוסטטיים (ESD)**
האם המלחם אכן מוגן מזליגה ומטענים אלקטרוסטטיים?

המעגלים המודרניים הם זעירים יותר ורוב התקלות, בזמן הלחמתם, היא תוצאה מזליגה ומטענים אלקטרוסטטיים. הנזק יכול להיות מידי אבל נזקים אלה נמצאים, לפעמים, במצב רדום והם מתעוררים דווקא בזמן הכי לא מתאים לנו (ראה חוקי מרפי...).

4. **מחיר לשונות המלחם.**
אם כבר מדובר על לשוניות המלחם כדאי לשים לב שלכול יצרני המלחמים החדשניים ישנו היצע של עשרות סוגי לשוניות, בצורות שונות ומשונות לשימושים שונים. מחירם, של הלשונות לא זול (וזאת עדיין בלשון המעטה...). יש לי הרגשה שהם עושים את כספם ממכירת הלשוניות כאשר הם אולי אפילו דואגים שלא נוכל למצא מקור זול אחר שיתאים לתחנת העבודה שמכרו לנו.

לשונות הלחמה הם פריטים המתכלים תוך כדי עבודה ומחירם אינו זול, מחירי ההתחלה הם כמה עשרות דולרים כאשר לשון הלחמה, אפילו של תחנת עבודה בסיסית זולה, עולה בסביבת 100ש״ח. בכול מקרה, כדאי לבדוק כמה יעלה להמשיך ולהצטייד בלשונות ותזהרו מתחנות הלחמה שלשונותיהם יקרים.

בכול מקרה, אם כבר בחרתם מה לקנות, כדאי שתוודאו שישנה אספקה סדירה של לשונות.

5. **חוות דעת**
״לא כול הנוצץ הוא זהב״ ולא כול תחנת עבודה נוצצת תמלא את תפקידה. מומלץ לחפש ולקרוא חוות דעת של משתמשים (לא היצרנים עצמם) וכמובן להתייעץ עם חברים בעלי ניסיון.

התמונות הבאות הן לצורך המחשה בלבד ואינן מהוות המלצה למכשיר זה או אחר:

מקט יצרן .WS81 שם יצרן Weller
מחיר רגיל **938.1** ש״ח



מקט יצרן .WSD151 שם יצרן Weller.
מחיר רגיל **3077** ש״ח



מקט יצרן .WX2021 שם יצרן Weller.
מחיר רגיל **4520.6** ש״ח



Hakko FX-888D
*מחיר מבצע:* 899 ש״ח כולל מע״מ.



Hakko 936
מחיר: 670 ש״ח (כולל מע״מ)



תחנת הלחמה A 660 עם מלחם TC50A
מחיר: 1,300 ש״ח (כולל מע״מ)



תאור מלא, מפרטים, מקורות הספקה ומחירים נמצאים באינטרנט. שימו לב להפרשי מחירים בין קניה מקומית והזמנות באינטרנט.



וכך, על שולחן העבודה שלי, עובדים אחד ליד השני תחנת ההלחמה שקניתי לפני כמה שנים כשהתחלתי לעבוד עם רכיבי SMD, והמלחם החדש שקניתי לפני מספר חודשים.

מחיר תחנת העבודה היה בסביבות 900 ₪ והמלחם עלה לי 30 ₪ בלבד.

במידה רבה ביצועם דומה, רוב הזמן אני משתמש במלחם והמסקנה ברורה...

המשך בגיליון הבא.

* * * * *

# סוללות

מהאינטרנט על ידי מיכאל 4X1KF

(המשך)

**מהם ההבדלים בתוך משפחת סוללות (מצברי) חומצת-עופרת ומה היתרונות והחסרונות של כל אחת מהן.**

מצברי העופרת או חומצת-עופרת הומצאו על ידי הפיסיקאי הצרפתי גסטון פלנט (Gaston Plante) בשנת 1859 והיו הסוללות הנטענות הראשונות לשימוש מסחרי. למרות גילן "המתקדם" הכימיה של העופרת ממשיכה להיות שימושית גם היום, ויש סיבות טובות לפופולאריות שלהן; חומצת-עופרת מאד מהימנה וזולה במחיר לוואט. ישנן מעט סוללות אחרות שמספקות זרם גבוה, זולות, כמו חומצת-עופרת, וזה מה שעושה אותן מבחינת מחיר יעילות למכוניות, לעגלות גולף, מלגזות, סירות ואניות וכן לספקי UPS.

אך לסוללות חומצת-עופרת גם חסרונות; הן יחסית כבדות ופחות יציבות מאשר סוללות מבוססות ניקל וליתיום במחזורי טעינה-פריקה עמוקים. פריקה מלאה גורמת למאמץ וכל מחזור טעינה/פריקה "גוזל" מהסוללה כמות קטנה של קיבולת. אבדן זה הוא קטן כל עוד המצבר במצב פעולה טוב, אך הנסיגה גדלה כאשר הביצועים קטנים לחצי מהקיבולת הנומינאלית. שחיקה זו של המאפיינים חלה על כל הסוללות והמצברים בדרגה זו או אחרת.

כתלות בעומק הפריקה, מסוללות חומצת-עופרת ליישומים עמוקי מחזור (טעינה-פריקה) מספקים 200-300 מחזורים. הסיבה העיקרית לאורך החיים היחסי היא שחיקה או קורוזיה של האלקטרודה החיובית, צמצום של החומר האקטיבי והתפשטות של הלוחות החיוביים. שינויים אלה שכיחים בעיקר בטמפרטורות פעולה גבוהות וזרמי פריקה גבוהים. עוד נגיע כיצד לשקם מצברי חומצת-עופרת.

טעינה של מצבר חומצת-עופרת היא פשוטה אבל יש להקפיד על גבול המתח המרבי הנכון וכאן יש פשרות. בחירת מתח נמוך מגן על המצבר, אך תהליך זה מייצר ביצוע דל וגורם לתהליך יצירת גפרת עופרת על הלוח השלילי (Sulfation). הגבלת מתח טעינה גבוה מגדיל את הביצועים אך גורם לשחיקת סריג על הלוח החיובי. ניתן לתקן נזקי סולפציה בזמן, אך שחיקת סריג (Corrosion) הינה קבועה ולא ניתנת לתיקון.

בנוסף אין אופציה של טעינה מהירה של מצברי חומצת-עופרת, וברוב הסוגים טעינה מלאה אורכת 14-16 שעות. אחסון המצבר חייב להיות תמיד במצב של טעינה מלאה, טעינה חלקית בעת אחסון גורם לסולפציה, מצב אשר מקטין את ביצועי המצבר. הוספת פחמן על גבי האלקטרודה השלילית מקטין את הבעיה אבל מצד שני הדבר מקטין את האנרגיה הסגולית.

למצברי חומצת-עופרת אורך חיים בינוני ואינם חשופים לזיכרון כמו סוללות מבוססי ניקל. שמירה על הטעינה היא הטובה ביותר מבין מצברים/סוללות נטענות. בזמן ש NiCD מפסידה בערך 40% של האנרגיה במשך 3 חודשי אכסון, מצברי חומצת-עופרת מפסידים את אותה כמות לאחר שנת אחת מפריקה עצמית. מצברי חומצת עופרת פועלים היטב בקור והם טובים מסוללות לי-איון בטמפרטורות מתחת לאפס מעלות.

**מצברי חומצת-עופרת אטומים/ללא תחזוקה.**

מצברי חומצת-עופרת ללא תחזוקה (אטומים) הופיעו באמצע שנות ה 70 במאה הקודמת. המהנדסים לא היו שלמים עם הכינוי "אטומים" מאחר וסוללת חומצת-עופרת אינה יכולה להיות אטומה לגמרי. זה נכון ומתכנני הסוללות הוסיפו שסתום על מנת לאוורר את הגזים בזמן טעינה חזקה ופריקה מהירה. במקום להשקיע את הלוחות בתוך נוזל, האלקטרוליט ספוג בתוך חומר מפריד לח, עיצוב הדומה לשיטות

המשמשות בסוללות מבוססות ניקל וליתיום. דבר זה מאפשר הצבת הסוללה באיזו צורה פיזיקאלית נדרשת, אופקית, אנכית או באלכסון, ללא סכנת זליגה.

הסוללה האטומה מכילה פחות אלקטרוליט מהמוצפת, מכאן הכינוי "מורעבת חומצה". היתרון הגדול ביותר של סוללת חומצת-עופרת אטומה היא היכולת שלה לשלב חמצן ומימן וליצור מים ולמנוע ע"י כך איבוד מים. השילוב מתרחש בלחץ בינוני של 0.14 bar (2 psi). השסתום משמש כיציאת בטיחות במידה שגזים מתפתחים בזמן טעינת יתר או פריקה מוגזמת. אוורור יתר עלול להסתיים בהתייבשות.

כתוצאה מיתרונות אלו, פותחו כמה סוגים של סוללות חומצת עופרת ללא תחזוקה, כאשר הנפוצה ביותר היא ה gel הידועה גם כ VRLA Valve Regulated Lead Acid דהיינו חומצת עופרת מווסתת ע"י שסתום וגם AGM Absorbent Glass Mat שטיחון זכוכית סופג. תא ה gel מכיל סוג של דו-תחמוצת-הצורן אשר הופך את האלקטרוליט למשחה. מארזים קטנים יותר שקיבולם עד 30A נקראים SLA (Sealed Lead Acid) כלומר חומצת-עופרת-אטומה. מוגנות במארז פלסטיק, סוללות אלו משמשים כספקי UPS קטנים, תאורת חרום, מאווררים וכסאות גלגלים. לצורך שמירה על מחיר נמוך, שרות ותחזוקה מהימנים ותחזוקה פחותה ככל האפשר, ה SLA נשאר הבחירה המועדפת בבתי חולים ואבות בטיפול ביו-רפואי ושרותי בריאות. ה VRAL הוא גרסת ה gel הגדולה יותר, המשמש כגיבוי במגדלי ממסר של רשת הטלפונים, מרכזי אינטרנט, בנקים, בתי חולים, נמלי תעופה ואתרים אחרים.

ה AGM הוא תכנון חדשני אשר מכניס את האלקטרוליט לתוך שטיחון זכוכית אשר תוכנן באופן מיוחד לצורך זה. דבר זה מאפשר מספר יתרונות לשיטת תחמוצת העופרת, כולל טעינה מהירה יותר, וזרם מיידי גבוה לפי דרישה. AGM פועל במיטבו כסוללה לטווח בינוני עם קיבול של 30-100 Ah ופחות מתאימה למערכות גדולות כמו UPS. שימושים אופייניים למתנעים של אופנועים, התנעה ועצירה של מיקרו מכוניות היברידיות כמו גם בספינות וקרוואנים הזקוקים לטעינה/פריקה.

עם טעינה/פריקה וגיל, סוללות AGM מאבדות קיבול בהדרגה. מצד שני לסוללות gel עקומה ישרה עד כמעט הסוף ונשארות עם ביצועים גבוהים זמן רב יותר ואז נופלות בפתאומיות לעבר סוף חייהן. סוללות AGM יקרות יותר ממוצפות בנוזל, אך זולות מסוללות gel אשר יקרות מדי למכוניות.

שלא כמו הסוללה המוצפת, סוללת SLA מתוכננת עם מתח טעינה מעט גבוה יותר אל מנת למנוע מהסוללה להגיע למתח של ייצור גז בזמן טעינה. טעינת יתר גורמת להופעת גז, יש צורך באוורור, וכתוצאה מכך לצמצום המים והתייבשות. מכאן שסוללות gel ובחלקן גם סוללות AGM לא מומלץ לטעון למלוא הפוטנציאל שלהן וגבול מתח הטעינה חייב להיות נמוך מאשר בסוללות מוצפות. מתח הטעינה של סוללות מוצפות בטעינה מלאה חייב להיות אף הוא נמוך יותר. בעניין הטעינה סוללות AGM ו gel אינן תחליף ישיר לסוללה מוצפת. אם אין אפשרות להשיג מטען המיועד למתח יותר נמוך, יש לנתק את המטען לאחר 24 שעות של טעינה. זה ימנע פליטת גז בגין מתח גבוה מדי בסוללת הצפה.

טמפרטורת העבודה האופטימאלית של סוללות VRLA היא 25°C; כל 8ºC מעל סף טמפרטורה זו מקטינה את אורך החיים של הסוללה לחצי. סוללות חומצת-עופרת מדורגות לפריקה של 5 שעות (0.2C) ו 20 שעות (0.05C). ביצועי הסוללה במיטבם בפריקה איטית והקיבולת גבוהה משמעותית בקצב פריקה איטי. לעומת זאת סוללות חומצת-עופרת מסוגלות לספק מספר פולסים של כמה C במשך כמה שניות בלבד. זה עושה את סוללות חומצת-עופרת מתאימות להתנעה והן ידועות גם כסוללות SLI דהיינו Starter-Light-Ignition. בגלל התכולה הגבוהה של חומצת-גפרית פוגעות סוללות חומצת-עופרת באיכות הסביבה.

(המשך יבוא)

# אתיקה ונוהל הפעלה לחובב הרדיו - המשך

John Devoldere, ON4UN ; Mark Demeuleneere, ON4WW
תורגם ע"י צביקה אביגל (ביגלמן) 4X1BY

## **חלק כ"ד – פרק III - הפעלה מתקדמת** - המשך

**10. "שוטרים" (משטרת התדרים)**

- "שוטרים" הם חובבים שמינו את עצמם להיות משטרת התדרים, והם חושבים שהם חייבים לתקן טעויות של חובבים אחרים, על האוויר, באותו הרגע.
- לפעמים אכן נדרש שמפריען כרוני (מישהו שקורא ללא הפסק על תדר הקריאה של תחנת ה-DX שעובדת ספליט) יוזהר שהוא גורם לבעייה. אבל ישנה דרך לעשות זאת נכון...
- פעם אחר פעם אנחנו רואים שהשוטרים המתערבים בנעשה על התדר גורמים אי סדר גדול יותר מהתחנה שאותה הם רוצים לתקן.

**10.1 סוגים של "שוטרים"**

- לרוב השוטרים יש כוונות טובות והם אינם משתמשים בשפה בוטה. הם נשארים מנומסים ובדרך כלל מצליחים בניסיונותיהם לשמור את תדרי תחנת ה-DX פנויים.
- לסוג אחר של שוטרים יש גם כן כוונות טובות אבל תוך שימוש בשפה ובהתנהגות בוטים הם אינם משיגים את מטרתם לשמור את התדרים פנויים. שוטרים אלה יוצרים כאוס במקום להרגיע.
- הסוג השלישי מורכב מאלה המשתמשים בשפה בוטה בכוונה ליצור כאוס. השפה וההתנהגות הקלוקלת שלהם מזמינה תגובות מעמיתיהם השוטרים, מה שמחולל מהומה כוללת.

אל תגיב אם תשמע מי מהם בפעולה. שמור מרחק והתעלם מהם לגמרי. זוהי הדרך היחידה לגרום להם להפסיק.

**10.2 מה גורם לשוטרים להופיע?**

- שוטרים מופיעים בדרך כלל על תדרים של תחנות DX או של משלחות DX נדירים, בדרך כלל כאשר תחנות אלה עובדות במוד ספליט.
- הדחף להופעה שלהם קורה כאשר מפעילים שונים שוכחים להפעיל את פונקציה הספליט במכשיר הקשר שלהם ומתחילים לקרוא בטעות לתחנת ה-DX על תדר השידור שלה. זה הזמן של השוטרים הללו לירות ולצעוק.

**10.3 החוטאים הטובים....**

- מספר לא רב של חובבים אינם מכירים את הדרך הנכונה להפעיל בנסיבות השונות. זה לא שהם אינם רוצים להיות מפעילים טובים, אלא שהם אינם יודעים איך. עליהם לטעות, ללמוד ולתקן. הסיבה לכך היא שאף אחד לא טרח ללמד אותם כיצד להפעיל נכון. אלה הם החוטאים הטובים.
- לטעות זה אנושי אומר הפתגם הלטיני: גם המנוסים טועים. אף בן אנוש איננו מושלם. כל אחד טועה מפעם לפעם ומשדר על תדר מוטעה (על תדר השידור של תחנת ה-DX שעובדת ספליט). אולי כי אינו מקדיש מספיק תשומת לב. אולי כי היה עייף או מוטרד, אחרי הכל אנחנו רק בני אדם.
- הדבר הראשון שאותו צריך לשקול במקרה שיש צורך לתקן טעות של מישהו, תהיה כיצד להעביר לו את המסר.
- כאשר מישהו מקבל מסר צעקני ע"י אחד השוטרים 'תעלה אידיוט', יהיה זה קשה להמנע מתגובה מיידית כמו 'האם לא טעית אתה אף פעם שוטר מרגיז שכמוך?'.
- בכל אופן, אל תגיב במקרה זה, זה תמיד ישיג את ההיפך.
- זוהי הדרך להרגיע את הכאוס לפני שיווצר.

## 10.4 ... והחוטא הרע

- חובבי רדיו מסויימים נהנים כנראה מיישום הרגלי הפעלה עלובים.
- נראה שיש כיום יותר ויותר טיפוסים מפריעים שנהנים לעשות חיים קשים לחובבים הטובים. זהו סוג החובבים שמנסים להפריע ל- DX-רים בכל מיני אמצעים העומדים לרשותם. במקרים מסויימים מדובר בחובבים מתוסכלים, אשר עקב חוסר ידע והיעדר חוכמה, אינם מצליחים לצור קשר עם תחנות DX, ועל כן הם מוציאים את התיסכול שלהם על החובבים היותר מצליחים.
- לפעמים אנחנו עדים להתנהגות וולגרית ומרושעת של טיפוסים אלה.
- כל רצונם להשליט כאוס על התדר ע״י גירוי חובבים אחרים להגיב להם.
- עצה טובה: אל תגיב לעולם כאשר אתה עד להתנהגות כזאת. אם אף אחד לא יגיב, טיפוסים אלה ילכו להם, בהיעדר קהל.
- אל תגיב, גם לא דרך ה- DX קלאסטר. טיפוסים אלה צופים גם הם בקלאסטר.

## 10.5 האם אתה באמת רוצה להיות גם כן שוטר?

- כאשר אתה שומע מישהו העושה שגיאה גדולה או חוזר על שגיאות, זכור שגם אתה בעברך ודאי עשית טעויות, הלא כן? הייה סבלן וסלחן!
- אם אתה באמת רוצה להגיד משהו (כדי לתקן טעות חוזרת), אמור זאת בשפה חברית ובדרך חיובית, בלי להעליב או להשמע מתנשא. אם ON9XYZ משדר בטעות פעם אחר פעם על תדר מוטעה, אמור '9XYZ עלה בתדר', ולא 'עלה למעלה אידיוט'. העלבה לא תוסיף דבר למסר שרצית להעביר. היא בסך הכל מלמדת משהו על החובב המעליב.
- הבן שלפעמים התערבותך יכולה לגרום להפרעה גדולה יותר מהטעות אותה ניסית לתקן!
- לפני שאתה משחק שוטר, חשוב פעמיים באיזה דרך פעולתך תתן ערך מוסף חיובי. אם אתה עדין חושב שאתה צריך להעיר, חשוב שלוש פעמים לפני שתגיב.
- הייה תמיד מנומס ובונה.
- אם אתה חייב להעיר למישהו שהוא משדר על תדר לא נכון, הוסף תמיד חלק מאות הקריאה של התחנה הקוראת. אחרת כיצד ידע הטועה שהמסר מופנה כלפיו? אמור '9XYZ עלה למעלה בבקשה', לא 'למעלה בבקשה' וגם לא 'למעלה למעלה למעלה'.
- אם במקרה אתה 9XYZ, התחנה הטועה, אל תחוש מבוכה, לטעות זה אנושי, והתנצלותך רק תוסיף רעש על התדר.
- אל תשכח שכל שוטר, בהתנהגותו כשוטר, עושה מעשה בלתי חוקי: האם שמעת הרבה שוטרי תדר המזדהים כנדרש?
- מחשבה נוספת: שוטר אחד טוב יכול להיות מבורך, שניים זה כבר יותר מדי.

## 10.6 כיצד לנהוג אם נקלעת ל"מצעד שוטרים"?

כשתהיה DX-ר תגלה במהרה שאתה משיג יותר בכך שלא תגיב כלל לשוטרים. נסה להפוך משהו שלילי למשהו חיובי. המשך להאזין (זוהי שוב מילת הקסם) לתחנת ה-DX ובמקרים רבים תוכל לבסוף לקיים קשר עם תחנה זאת, בעוד שלשוטרים תהיה חגיגה במקום אחר.

המשך יבוא

---

בצער רב האגודה מודיעה על פטירתו של חברינו

**ג'ים ויצמן K3JW / 4X8JW.**

שהיה עורך דין בנושאי תקשורת וה-FCC בארה"ב,
חבר וידיד לרבים מחברי האגודה ותומך נאמן של ישראל

תנחומינו לרעייתו מלכה 4X6BW, ובנו רמי 4X4XI

---

# תרומתם של חובבי הרדיו בהקמה והפעלת גלי-צה"ל

**אברהם אמיר – 4X4FW**

לפי ההיסטוריה המקובלת, היוזמה להקמת תחנת השידור הצבאית בשנת 1950 הייתה של המטכ"ל בצה"ל, אשר עניין את ראש הממשלה דוד בן-גוריון ברעיון הזה. בן-גוריון התלהב מאוד והביא להחלטת הממשלה על הקמת התחנה. מאידך, קיימת גרסה שונה במקצת אשר בה היוזמה להקמת תחנת שידור צבאית באה מאנשי חיל הקשר.

בתקופה זו, שרת יחיאל ילוז – (יחי) 4X4BT כטכנאי בחיל הקשר והקצין הטכני שלו היה ג'ו בר–4X4AA. יחי היה בצוות הטכני שהחל במימוש רעיונו של ג'ו וחברו הקרוב מושיק בעל-קורא – 4X4AB לבנות אולפן שידור ותחנת רדיו מעודפי ציוד אמריקאי שמצא במחסני חיל הקשר. ציוד העודפים כלל קונסולה, פטפונים, ציוד הקלטה לאולפן שידור ומשדר BC-610. באותה תקופה, יחי – 4X4BT היה החונך שלי כחובב רדיו מתחיל כשגרנו במושב אביחיל. הוא סיפר לי שג'ו בר – 4X4AA עניין את קצין חינוך ראשי בצה"ל ברעיון הקמת תחנה שידור צבאית מציוד אולפן ושידור הקיים במחסני חיל הקשר. קצין החינוך עניין את המטכ"ל שהביא את הרעיון ל דוד בן-גוריון והשאר הוא היסטוריה.

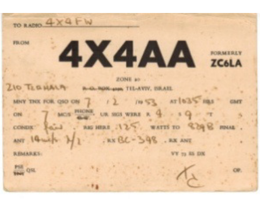
אהרלה קשטן – 4X4CX, יחי – 4X4BT, יואל סלומון – 4X4CC ויאיר בן-נסים – 4X4GB היו בצוות שתכנן ובצע את בנית תחנת השידור ומערך האנטנות. הצוות הטכני בצע שינויים במשדר BC-610 שבמקורו כסה תחום ת"ג מ-2 מה"ץ עד 18 מה"ץ. היה צורך לפעול בתדר 1,395 קה"ץ ולשם כך, הוסיפו כריכות לסלילי דרגות ההגברה ותיאום האנטנה. הספק השידור היה 300 וואט. בנוסף למשדר בגלים בינוניים, הופעל משדר מ.ק.81 בגלים קצרים בתדר 6.725 מה"ץ שנועד לכסות אזורים מרוחקים.

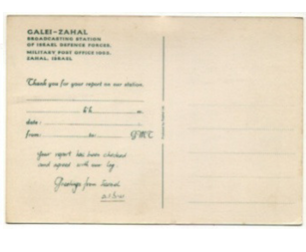
התחנה הוקמה בבנין בית ספר יסודי ברמת גן ואולם ההתעמלות שימש למשדרים. חדר המורים וחדר המנהל שמשו כאולפן ותקליטיה. מגרש חצר בית הספר שמש כשדה האנטנות. עבור משדר התחנה הצבאית בגלים בינוניים, נמתחה אנטנת T בין שני תרנים שמוקמו בשתי פינות המגרש. בתחתית הקטע האנכי של האנטנה הוצב מתאם אנטנה מתוצרת צוות הטכנאים, ממנו יצא קו הזנה קואקסיאלי למשדר. מסביב למתאם האנטנה נקברו באדמה עשרות כבלי נחושת ששמשו כרדיאלים באורך רבע גל.

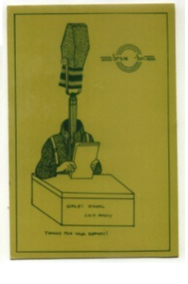
לקונסולה באולפן חוברו פטפונים מקצועיים ורשמי קול שנמצאו במחסן העודפים, אך הבעיה העיקרית הייתה השגת מיקרופון אולפן ברמה מקצועית. יחי – 4X4BT "נידב" את "מיקרופון הסרט" – Ribbon Microphone שבו השתמש בתחנת החובבים שלו. מיקרופון זה שימש את התחנה בתחילת השידורים, עד שהגיעו המיקרופונים שהוזמנו מחו"ל. למיקרופון הסרט של יחי יש היסטוריה מוקדמת הקשורה בשידורי המחתרת בתקופת המנדט הבריטי. יחי קבל אותו מטכנאי רדיו בנתניה, אשר בנה את משדר האצ"ל שפעל באמצעות המיקרופון הזה.

במשך מספר חדשים התקיימו שידורי ניסיון לבדיקת ציוד השידור והאולפן. משרד הדואר הקצה לתחנה אות קשר של תחנה ניסיונית – 4X4EA. שידורי הניסיון כללו מוזיקה רצופה עם הודעת ביניים שחזרה מידי פעם: "כאן ארבע איקס ארבע וו אלף". כרטיסיQSL של תחנת 4X4EA נשלחו למאזינים שדווחו על רמת וטיב הקליטה ברחבי הארץ. אשמח מאוד לקבל צילום של כרטיס כזה. התמונות הבאות הן של כרטיס QSL של גלי צהל כאשר התחנה נפתחה לשידור רשמי. הכרטיס הזה לא שינה את צורתו ותוכנו והוא נשלח למאזינים ברחבי העולם מאז שנות החמישים. המיקרופון בציור הוא מיקרופון הסרט של יחי – 4X4BT.



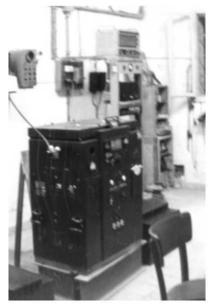



המועד הרשמי לפתיחת השידורים נקבע ל-27.8.1950 ופורסמו מודעות על כך בעיתונות (ראה תמונה), אך בפועל השידורים התחילו ב-24.9.50. בשנת 1952 נוסף דם חדש לצוות הטכני, עמי שמי – 4X4DK הצטרף לצוות טכנאי האולפן. שרגא זלצשטיין – 4X4AP ואברהם אמיר (פרנקו) - 4X4FW הצטרפו לצוות תחנת המשדרים.

בשנת 1954 הצטרפו לתחנת המשדרים בצלאל בזק – 4X4KR ואשר ידלינסקי - 4X4AY. תחנה זו פעלה עד שנת 1958 והתמונה הבאה צולמה על ידי כשהייתי במשמרת האחרונה שלי בתחנה לפני סגירתה. למחרת, התחלנו לשדר מהאתר החדש עם משדר Collins בעל הספק 10 קילו-וואט.



ערב השידור האחרון
של משדר BC-610



מ.ק. 81
לשידור בגלים קצרים



חדר הבקרה של האולפן 1952-3

לסיכום, מסיפור הקמתה של תחנת גלי צהל מבינים שהיוזמה להקמתה נבעה מרעיונו של חובב רדיו שחיפש דרך לניצולם של עודפי ציוד הפזורים ללא שימוש. ניתן להסיק מכך, שלולא יוזמתו של ג׳ו בר – 4X4AA לא הייתה קמה תחנת גלי צהל. בתקופה זו השידור הציבורי היה בשליטה מלאה של משרד ראש הממשלה ולא סביר כי ממלא תפקיד כלשהוא היה חושב להעלות רעיון כזה לדיון.




לוח הנצחה שהוצב לרגל 60 שנה לגל״צ

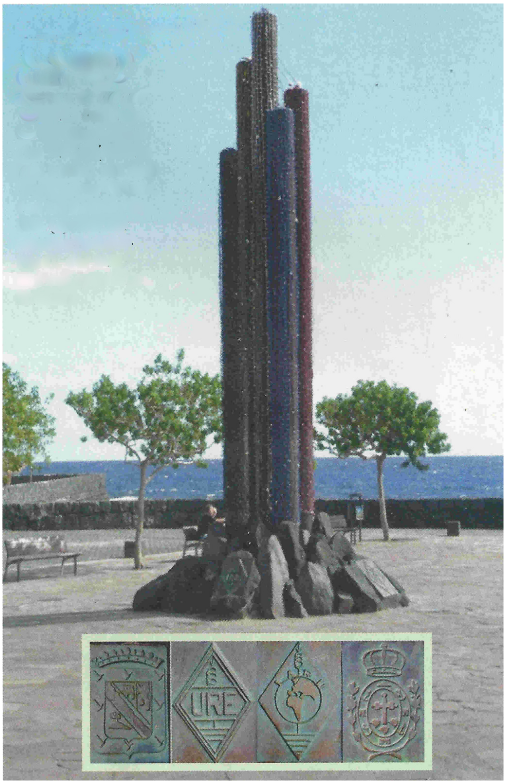


בנין בית הספר בו פעלה התחנה בשנות החמישים. הבניין כלל קומת קרקע וקומה ראשונה בלבד.

אני מודה לחובבי הרדיו הבאים שסייעו לי בהשלמת מידע לכתבה זו: שרגא - 4X4AP, עמי – 4X4DK, שלמה – 4X1AS, בצלאל – 4X4KR ויורם – 4X4BP. מידע נוסף והערות להשלמת התחקיר שלי בנושא זה יתקבלו בברכה לדוא״ל: 4x4fw@iarc.org . הכותב הינו עורך האתר:
www.telecom-milestones.com

# החיפוש אחרי אנדרטת הזיכרון
# היחידה בעולם לכבוד חובבי הרדיו
מ CQDL ע"י DK9WI תרגום 4X1KF

לאחר שביקרנו (זיגי DF9WB, ורולף DK9WI) בדצמבר לפני שנתיים את האיים האזורים בגשם וברוח הבחירה של שנת 2014 נפלה על החוף הדרומי של טנריף – Costa Adeje - עם הבטחה לשמש קופחת גם לפני חג המולד. כמובן שיש לאסוף כמה שיותר מידע מראש על הארץ והאנשים, דבר ששלח את זיגי לגוגל ושם מצא כתבה מעיתון Funk משנת 1984 אשר בו תוארה אנדרטת זיכרון לחובבי הרדיו אשר הוקמה בעקבות קונגרס עולמי של ה IARU בשנת 1974 על האי טנריף.




באיור משמאל מצבת הזיכרון של חובבי הרדיו שנמצאת בפוארטיטו דה גוימאר Puertito de Guimar. לרגלי האנדרטה יש ארבעה מגנים המראים (משמאל לימין) את המגן של גוימאר, הסמל של URE- אגודת החובבים הספרדית, סמל ה IARU והמגן של ספרד.

מקום הקונגרס היה בגוימאר. אנדרטת הזיכרון הייתה בנויה מחמישה עמודים, לפי מספר היבשות, אשר עמדו על בסיס מרובע. מלבד זאת הופיעה תמונה בעיתונות המקומית של האנדרטה כאשר ברקע נראה הים.

כמובן שעבור חובב רדיו הכרחי למצוא את מצבת הזיכרון הזו. וכך נסענו במכונית השכורה שלנו מקוסטה אדז'ה, על הכביש המהיר, לכיוון פוארטו דה גוימאר (הנמל של גוימאר) כי הים ברקע הייתה נקודת הזיהוי היחידה שלנו. לאחר מספר קילומטרים הבחנו בשלט "פוארטיטו דה גוימאר" (הנמל הקטן של גוימאר). פוארטו דה גוימאר כנראה לא רחוקה. חיפוש של חצי שעה לא הביא תוצאות. פוארטו דה גוימאר היחידי שמצאנו היה מגרש קמפינג ללא מצבת זיכרון.

אי לכך החלטנו לפחות להתעניין ב"נמל הקטן". העמדנו את המכונית במגרש חניה בנמל, בצילו של עץ תמר, יצאנו מן המכונית והבטנו מסביב. Voila ! ! מרחוק ראינו שזה צריך להיות הדבר ! במרחק של כ 300 מטר התנשאו 5 עמודים, על גבי משטח ליד הים. שטח הפנים של העמודים נראה כמו אחרי התקפת ברד. כשהתקרבנו התברר כי לכבוד חג המולד קושטו העמודים בכמות גדולה מאד של נורות צבעוניות חשמליות. משטח הבסיס לא היה קיים יותר, האנדרטה עמדה באמצע כמה אבני בזלת גדולות אשר לתוכן בנו את לוחות הסמלים והמגנים.

לאחר שצילמנו מספר תמונות, זיגי ראיין כמה "ילידים" בנושא האנדרטה על ספלון קפוצ'ינו בקפה הסמוך. בתערובת של גרמנית, אנגלית, ידיים והבעות פנים נודע לנו:
פוארטו דה גוימאר הפכה לפוארטיטו דה גוימאר בעקבות חיסול הדייג.
במהלך הגדלת הנמל לתנועת אניות גדולות הוזזה האנדרטה למרחק של 120 מטר. הבסיס סולק לגמרי כי היה כבד מדי לצורך העתקה. האנדרטה שרדה בכל זאת בצורה זו 40 שנה למרות שלרוב התושבים לא היה ואין מושג ירוק מה משמעותו של "תכשיט הנמל" הזה.

# תהליך הדפסה של מדפסת תלת-מימד

על ידי איאן גיבסון, דוד רוזן וברנט סטאקר

תרגום מהמרשתת - מיכאל 4X1KF

מדפסות 3-D מוצגות כבר מספר שנים בתערוכות בארץ וישנם נותני שירותים המוכנים לספק שירותי הדפסה.

למה זה עשוי לעניין אותנו? ישנם בינינו חברים שעדיין בונים מכשירים שונים ואומרים: "אם היה לי החלק הזה אולי הייתי יכול לבנות את המכשיר יותר טוב, יותר מהר, יותר...", על "יותר זול" אני עדיין לא חושב, לפחות בשלב זה.

לדעתי אנחנו לקראת מהפכה דומה למהפכה שהייתה במעבר ממחרטות וכרסמות (פרייזרים) בתפעול ידני למכונות NC מבוקרות מחשב. כבר דור או שניים שבוגרי בתי ספר הנדסיים כבר עובדים עם מכונות NC וספק אם ידעו מה לעשות עם מחרטה פשוטה.

כדאי גם לקחת בחשבון שכל העניין עדיין אינו זול. כרגע המחיר של מדפסת תלת מימד הזולה ביותר מתקרבת ל-800 דולר ועדיין לא הזכרנו את החומרים, התוכנות והלימוד שכרוכים ב"תענוג" הזה.

דוגמה מצוינת ראינו בסרט מיום חמישי 28 למאי 2015 בערוץ אחד כאשר אקדח, תוצרת מדפסת 3-D, הרג מישהו בכדור הראשון וכמעט הרג את היורה בכדור השני.

אני מקווה שמה שכתוב בהמשך יתאר את מה שעומד לפנינו.

לא משנה באיזה מסלול מדפסת ה 3-D שלך עובדת, התהליך של ההכנה וההדפסה הוא די זהה. ישנם במדפסות אלה 8 שלבים של AM (Additive Manufacturing Technologies), טכנולוגיות ייצור נוספות, במדפסות אלה ואם אתם תאבים לנסות, רצוי שתדעו מה מצפה לכם בדרך להשגת התוצאה הרצויה.

1. CAD – (Computer Aided-Design) תכנון בעזרת מחשב - התוכנה עשויה לספק רמזים מסוימים של שלמות המבנה, שאפשר לצפות מהמוצר המוגמר, וגם על ידי שימוש בידע מדעי של חמרים מסוימים כדי להשיג סימולציה וירטואלית כיצד המוצר המוגמר ינהג תחת תנאים מסוימים.
2. המרה ל STL – יש להמיר את שרטוט ה CAD לפורמט STL, (Standard Tessellation Language) שהוא פורמט קובץ שפותח עבור תכניות תלת-מימד ב 1987 לשימוש במכשירי SLA (**S**tereo **L**ithography**A**pparatus). רוב מדפסות תלת-מימד יכולות להסתפק בקבצי STL בתוספת של תוכנות כמו ZPR בבעלות חברות כמו למשל חברת Z ו ObjDF של חברת Object Geometrics.
3. העברה למכונת AM וטיפול בקובץ STL - המשתמש חייב להעתיק את קובץ STL למחשב אשר מפעיל ומבקר את מדפסת ה 3-D. בשלב זה המשתמש יכול לציין את הגודל והמגמה של ההדפסה. זה דומה או כמעט זהה כמו הדפסה דו-צדדית של עמוד 2-D או הדפסה לגובה או לרוחב (Portrait or Landscape).
4. קביעת תצורה של המדפסת - לכל מכונה יש דרישות מיוחדות איך להכין הדפסה חדשה. זה כולל אספקה של הפולימרים, כורכים ויתר החומרים המשמשים את המדפסת והאובייקט המודפס. זה כולל גם הוספת מגש שישמש בסיס להוספת חומרים לבניית תמיכה זמנית של חומרים נמסים במים.
5. בנייה - הנח למדפסת לבצע את "זממה"; תהליך הבניה ברובו אוטומאטי. כל שכבה היא בדרך כלל בעובי של 0.1 mm, למרות שהיא יכולה להיות עבה או דקה יותר, תלוי באופי האובייקט, המדפסת והחומרים שבהם משתמשים. תהליך זה עלול להמשך שעות או אפילו ימים עד לסיומו. יש לבדוק ולפקח מדי פעם על מנת לוודא שאין טעויות.
6. הסרה - הסר את האובייקט המודפס (או המודפסים) מהמכונה. דאג לנקוט בכל אמצעי הבטיחות האפשריים למניעת פציעה כמו כפפות מתאימות ומשקפיים על מנת להגן על עצמך ממשטחים חמים (מאד) או כימיקלים רעילים.
7. לאחר ההדפסה – רוב האובייקטים המודפסים ב 3-D זקוקים למידה מסוימת של טיפול לאחר גמר ההדפסה. זה יכול לכלול ניקוי במברשת להסיר אבק או רחיצה במים להסרת חומרים נמסים. האוביקט החדש עלול להיות עדיין חם וחלש מאחר וחומרים מסוימים זקוקים לזמן להתקשות או "להבריא" כך שיש צורך בזהירות כדי להבטיח שהאובייקט לא יישבר או יתפרק!
8. יישום – תנו לאובייקט לנוח במקום קריר לכמה שעות ורק אז תתחילו להשתמש במוצר החדש.

בזהירות בהתחלה. בהצלחה!

* * * * *

# ערכות לבניה עצמית: מקלטים ומקמ"שים ממשפחת ה-SoftRock

סיון טולדו 4X1IZ

הפעם נדון בערכות לבניה עצמית של מקמ"שים ומקלטים ממשפחת ה-SoftRock, משפחה גדולה עם ערכות בדרגות קושי שונות. הערכות הפשוטות יותר מתאימות למתחילים אך אחרות יאתגרו גם בונים מנוסים. גם הערכות הפשוטות משתמשות ברכיבי surface mount (או SMD בקיצור) והן מתאימות לשדרוג מיומנויות ההלחמה של בונים חסרי ניסיון בהלחמת רכיבי SMD. בכל הערכות הללו יש גם שימוש ברכיבים מסוג through hole שקצת יותר קל להלחים.

כל המקלטים והמקמ"שים מהמשפחה הזאת משתמשים באותה ארכיטקטורה בסיסית, שהיא אחת הארכיטקטורות של "רדיו מוגדר תוכנה" (Software Defined Radio או SDR). הארכיטקטורה הזאת מבוססת על המרה יחידה מתדר הרדיו לתדר נמוך תוך שימוש בערבל (mixer) שמייצר במקלט שני ערוצי תדר נמוך בהפרש מופע של 90 מעלות; במשדר, ערבל דומה ממיר שני ערוצי תדר נמוך לערוץ תדר רדיו אחד. שני ערוצי התדר הנמוך נקראים הערוץ הממשי והוא מסומן ב-I (identity) והערוץ המדומה שמסומן ב-Q (quadrature). השימוש בשני הערוצים הללו מאפשר לגלות אות רצוי תוך דחיה של תדר הבבואה ללא שימוש במסנן תדר ביניים.

הערבל הזה פותח על ידי N7VE Dan Tayloe בסביבות שנת 1998 והוא מבוסס על שימוש בטרנזיסטורים שמשמשים כמתגים, ולא בדיודות או ברכיבים מגבירים כמו בערבלים קודמים. אין הסכמה גורפת שההמצאה של טיילו אכן היוותה חידוש לעומת כל סוגי הערבלים שהיו ידועים באותו זמן, אבל הערבל עדיין נקרא בדרך כלל על שמו. ב-2002 ו-2003 Gerald Youngblood פרסם סדרה של ארבעה מאמרים בכתב העת QEX שבהם הוא הסביר כיצד משתמשים בערבלים כאלה כדי לבנות מקלטים ומשדרים שערוצי התדר הנמוך שלהם מחוברים לכרטיס קול של מחשב שמבצע עיבוד אותות דיגיטלי על מנת לברור ולגלות אות רצוי, או לייצר אות כזה לשידור. הארכיטקטורה שיאנגבלד תיאר היא הארכיטקטורה של ה-SoftRocks. המאמר הראשון בסדרה הציג מעגל מקלט פשוט שמבוסס על 3 מעגלים משולבים: אחד שמכיל שני דלגלגים (flip-flops) שמייצרים מאות של מתנד מקומי זוג אותות בהפרש מופע של 90 מעלות, שני שמכיל את המתגים של הערבל, ושלישי שמכיל שני מגברי שרת שמגבירים את אות התדר הנמוך. כל מה שצריך להוסיף למעגל על מנת לקבל מקלט שלם הוא מתנד מקומי, כרטיס קול, ומחשב. מאמרי ההמשך בסדרה הסבירו את אלגוריתמי עיבוד האותות הדרושים לגילוי וייצור שידורי פס צד יחיד (SSB) ותיארו את המבנה של מקמ"ש שמשתמש באותה ארכיטקטורה. יאנגבלד הקים חברה שייצרה את המקמ"ש הזה, ה-SDR-1000. החברה, FlexRadio, קיימת גם היום וממשיכה לפתח ולייצר מקמ"שים בארכיטקטורות מתקדמות (המקמ"שים שהם מייצרים כיום משתמשים בארכיטקטורת SDR אחרת שאין בה ערבלים בכלל).

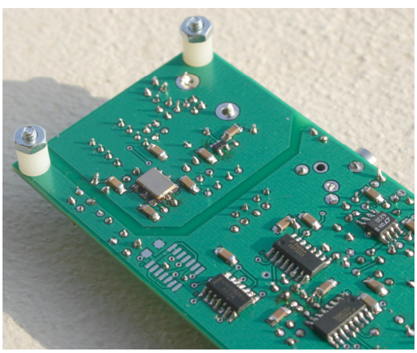
המקמ"שים של FlexRadio היו ונשארו יקרים למדי. בשנת 2006 החליטו Tony Parks ו-Bill Tracey להנגיש את הארכיטקטורה שלהם לקהל יותר רחב על ידי פיתוח ערכה זולה לבניה עצמית של מקלט כזה. הערכה, ששמה היה SoftRock-40, היתה מבוססת על לוח מודפס קטן שעליו נמצאים מתנד גבישי (ה-Rock), ערבל טיילו, ושני מגברי שרת שהמוצאים שלהם מחוברים לשני ערוצי הסטריאו של כרטיס קול. הזנת המתח התבצעה דרך מחבר USB, מה שאפשר להתנסות בטכנולוגיה אפילו ללא ספק כח. המעגל דומה מאוד למעגל במאמר הראשון של יאנגבלד.

בשנים הבאות טוני פארקס המשיך לפתח ערכות לבנייה עצמית של מקלטים ומקמ"שים שמשתמשים בארכיטקטורה הזאת ברמות מורכבות שונות. אני בניתי מקמ"ש אחד כזה (מדגם שעדיין מוצע למכירה באתר של טוני, http://fivedash.com) ו-4 מקלטים, שלושה גבישיים לתחומי ה-7, 10, וה-14 מה"ץ ואחד שמכסה את כל תחום הת"ג. חלק מהמקלטים שבניתי הם מדגמים שכבר אינם מוצעים למכירה, אבל הדגמים שהחליפו אותם נשארו זולים והם אפילו טובים יותר.

כיום, הדגם הפשוט והזול ביותר במשפחה הוא מקלט גבישי שנקרא SoftRock Lite II. הבונה יכול לבחור בזמן הבניה את תחום התדרים שהמקלט יכסה מבין 5 תחומים של 96 קה״ץ באיזור ה-1.8, 3.5, 7, 10, או 14 מה״ץ. אפשר גם לבנות את המקלט כ-pan-adapter לאות תדר הביניים של מקלטים ומקמשים נפוצים. הערכה עולה רק 21 דולר. הוראות בניה מפורטות מאוד משולבות בהסבר על פעולת המעגל אפשר למצוא באתר של Richard Robson, http://www.wb5rvz.org. באתר של רובסון יש הוראות בניה מפורטות גם לכל הערכות האחרות של טוני פארקס, וגם הוראות להתקנת התוכנה שדרושה כדי להפוך את הערכות למכשיר רדיו שלם ומתפקד. זו ערכה מצויינת למי שרוצה להבין ״דרך הידיים״ איך פועל מקלט רדיו מודרני, וגם למי שרוצה להתנסות לראשונה בהלחמת רכיבי SMD.

מקלטים יותר משוכללים בסדרה מכסים את כל תחום הת״ג או תחומים נמוכים או גבוהים יותר. הערכה SoftRock RX Ensemble III מכסה את כל תחום הת״ג. אני בניתי גרסה קצת יותר מוקדמת שלה, RX Ensemble II, שעדיין זמינה לרכישה (ההבדל היחיד בין הגרסאות הוא שגרסה III כוללת קדם מגבר שמשפר את הרגישות בתדרים גבוהים). במקלטים הללו המסנתז (synthesizer) הוא מעגל משולב Si570 שנשלט על ידי בקר קטן שמחובר למחשב בחיבור USB. הבקר שולט גם במתגים אלקטרוניים שבוחרים אחד מבין 4 מסננים לחלקים שונים של תחום הת״ג. פרט למסנתז ולבורר המסננים המקלט זהה כמעט למקלט ה-Lite II, שהוא מצידו דומה מאוד למקלט ה-SoftRock-40 המקורי. בתמונות הבאות אפשר לראות את הקיט שבניתי כפי שהגיע מטוני, ארוז יפה במספר שקיות עם סימון ברור של כל הרכיבים, ואת החלק התחתון של הלוח הבנוי, שמכיל מספר רכיבי SMD. רוב המעגלים המשולבים, חלק מהקבלים, והמסנתז הם רכיבי SMD. המעגלים המשולבים הם במארזים בשם SOIC שהמרווח בין המגעים שלהם הוא 1.27 מ״מ. זה מרווח גדול יחסית לרכיבי SMD אחרים וקל יחסית להלחים אותם. גם הקבלים הם במארז גדול יחסית שסימונו 1206 וגם הם קלים להלחמה. לאחר קצת אימון, לוקח פחות זמן להלחים קבל כזה מאשר להלחים קבל או נגד עם רגליים שעוברות דרך חורים בלוח המודפס. המסנתז הוא המעגל המשולב שהכיסוי העליון שלו מתכתי. המגעים שלו נמצאים בצד התחתון שלו, עם פסי המשך בצידי הרכיב. הוא קצת קשה להלחמה, אבל בסוף זה מצליח (הלחמתי לפחות 3 כאלה). בתמונה אפשר גם לראות הלחמות של רגליים של רכיבים שנמצאים בצד העליון של הלוח.



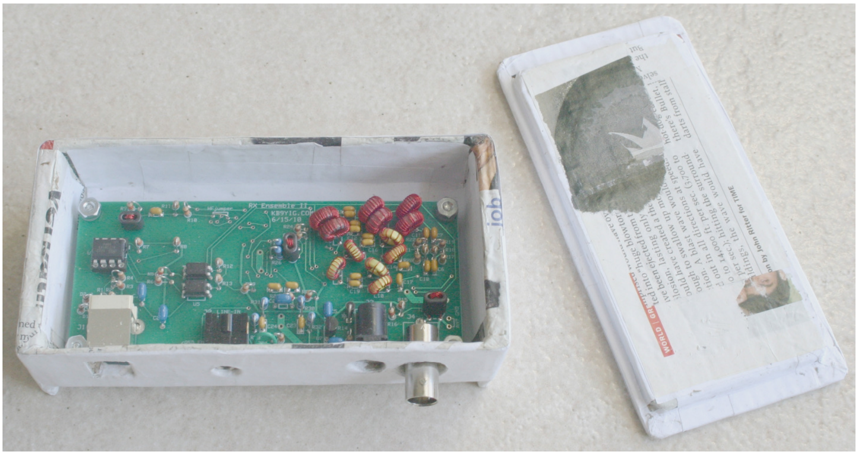



המקלט המסונתז הזה מגיע בעוד שתי גרסאות מעניינות. אחת היא גרסה לתדרים נמוכים ובינוניים, 180 קה״ץ עד 3 מה״ץ. זה בעצם אותו מקלט כמו ה-RX II, אבל עם מסננים לתדרים יותר נמוכים. הגרסה השניה מיועדת לתג״מ (50, 70, או 144 מה״ץ). כאן המעגל קצת שונה ומשתמש בהמרה כפולה. האות מגיע מהאנטנה למסנן וקדם מגבר, ומשם לערבל מאוזן שממיר את האות לתדר ביניים בתחום הת״ג שמומר לתדר נמוך בערבל טיילו. לכאורה מקלט כזה צריך שני מתנדים מקומיים, אבל כאן משתמשים במתנד אחד ומחלק תדר כדי להזין את שני הערבלים. כל הגרסאות של המקלטים המסונתזים עולות בסביבות 68 דולר.

המקמ״ש בסדרה נקרא SoftRock RXTX Ensemble. הערכה הזאת, שמחירה 89 דולר, מכסה רק חלק מתחום הת״ג, מכיון שיש בה רק סט אחד של פילטרים, אחד לשידור והשני לקליטה. הבונה בוחר את

התחום המכוסה, שיכול להתחיל ב-1.8 מה״ץ ולהגיע ל-30 מה״ץ. תחומים לדוגמה הם 14 ו-18 מה״ץ, או 7 מה״ץ, וכדומה. הערכות מבוססות על אותו מסנתז, ה-Si570. המשדר משתמש באותה ארכיטקטורת טיילו, כאשר אות תדר הרדיו מהערבל עובר במסנן, מגבר driver, מגבר הספק, ומסנן מוצא.

טוני מוכר באתר שלו גם מארזי מתכת נאים למקלטים ולמקמ״שים מסדרת ה-SoftRock Ensemble. המארזים פותחו על ידי Tom Hoflich ומחירם 20 ו-22 דולר בהתאמה. אני לא רכשתי מארזים כאלה. את הרוב המכשירים שבניתי ארזתי בקופסאות זיווד פלסטיות, אבל את מקלט ה-RX Ensemble II ארזתי בקופסה שהכנתי בעצמי מעיסת נייר. זה היה ניסוי מעניין, אבל לא השתמשתי בשיטה הזאת שוב.



ה-Peaberry V2 הוא מקמ״ש דומה במבנה שלו ל-SoftRock RXTX Ensemble וגם הוא מגיע כערכה לבניה עצמית. המקמ״ש הזה פותח על ידי David Turnbull שמוכר אותו באתר שלו, http://ae9rb.com. היתרון העיקרי שלו על פני ה-SoftRock RXTX Ensemble היא שה-Peaberry כולל את כרטיס הקול. הוא מתחבר למחשב בחיבור USB אחד שגם שולט בבחירת תדר המתנד המקומי וגם מעביר את אותות התדר הנמוך בשני הכיוונים. המקמ״ש עצמו דוגם את האות בזמן קליטה, ובזמן שידור ממיר את האות הדגום שמגיע מהמחשב לאות אנלוגי. שילוב כרטיס הקול במקמ״ש מפשט את החיבורים בין המקמ״ש למחשב ומונע במידה מסויימת הפרעות שנגרמות מריבוי חיבורי אדמה בין המחשב למקמ״ש (ground loops). יש ל-Peaberry עוד שני יתרונות: יש לו מחברים שמאפשר למתג מגבר הספק ולחבר מתאם אנטנה (מדגם מסויים, של Elecraft), ויש לו שני מסננים לתחומי ת״ג שונים ולכן הוא יכול לכסות תחום רחב יותר של תדרים (אבל עדיין לא את כל תחום הת״ג במקמ״ש אחד, אלא רק כמה גלים). סקירה יסודית שלו, כולל מדידת ביצועים מקצועית, פורסמה בכתב העת QST בגליון של נובמבר 2013. ה-Peaberry עולה 149 דולר. הבניה שלו קשה יותר מאשר של ערכות SoftRock משום שאחד המעגלים המשולבים שהוא משתמש בהם מגיע במארז עם מגעים צפופים למדי.

הספק המוצא של ה-SoftRock RXTX Ensemble ושל ה-Peaberry V2 הוא בסביבות וואט אחד. זה הספק צנוע למדי. הוא מאפשר ביצוע קשרים במורס ובמודים דיגיטליים (בייחוד מודים איטיים כגון WSPR ו-WSJT) ובהחלט אפשר להנות ממקמ״ש SoftRock או Peaberry גם ללא מגבר, אבל כמובן שהספק גדול יותר מקל על בצוע קשרים. אני בניתי בבניה עצמית (ללא ערכה) מגבר הספק של כ-15 וואט למקמ״ש ה-SoftRock שבניתי, אבל אפשר לרכוש גם מגבר הספק כערכה לבניה עצמית, אם כי ערכות כאלה אינן זולות.

Jim Veatch פיתח ערכה כזאת בשם HardRock-50. המגבר הזה מפיק כ-50 וואט וניתן להשתמש בו עם מקמ״ש SoftRock או Peaberry. הערכה מגיעה עם מארז ועם לוח מודפס שרכיבי ה-SMD כבר מולחמים עליו, כך שהיא קלה יחסית לבניה. ניתן להוסיף לערכה מתאם אנטנה אוטומטי שגם הוא מגיע כערכה לבניה עצמית והוא מותקן בתוך המארז של המגבר. הערכות הללו אינן זולות: כמעט 300 דולר למגבר, 180 למתאם האטנה, ואם רוצים להשתמש בהן עם SoftRock או Peaberry, צריך להוסיף

מגבר דוחף (driver) שעולה עוד כ-35 דולר. הערכות כאלו ניתנות לרכישה באתר https://www.hobbypcb.com. פרטים נוספים על המגבר אפשר למצוא בסקירה בגליון דצמבר 2014 של QST, וגם במאמר טכני פרי עטו של המתכנן ב-QST של אוגוסט 2010. המאמר מתאר מגבר שג״ים תכנן ובנה במסגרת תחרות תכנון של ה-ARRL. המגבר הזה התפתח לערכת ה-HardRock-50.

שלוש ערכות של מגברים, ששניים מהם קצת יותר זולים, מוצעות באתר של Virgil Stamps, http://www.hfprojectsyahoo.com. ערכה אחת מגבירה את האות ל-5 וואט, השניה לכ-30 וואט, והשלישית ל-100 וואט. מחירן 115, 281, ו549 דולר בהתאמה. וירג׳יל מוכר את הערכות הללו כבר מספר שנים ולדבריו יותר מ-1000 נבנו ומופעלות בהצלחה.

מי שבונה ערכת SoftRock או Peaberry צריך להתכונן להתקין ולהפעיל תוכנה שמבצעת את עיבוד האותות הדרוש ושולטת ברדיו (למשל בתדר של המתנד המקומי ובמיתוג בין שידור לקליטה). מגוון גדול של תוכנות תומך בקליטה בעזרת הערכות, למשל HDSDR ו-SDR#. פונקציית השידור במקמ״שי ה-SoftRock RXTX וה-Peaberry V2 נתמכת על ידי גרסאות מיוחדות של PowerSDR (התוכנה שפותחה על ידי FlexRadio עבור המקמ״שים שלהם), על ידי תוכנה פשוטה וידידותית (אם כי לא תמיד יציבה) בשם Rocky, על ידי תוכנת WSPR, וכנראה על ידי עוד כמה שאיני מודע להן. תוכנה בשם CFGSR מאפשרת לקבוע את התצורה של הבקר במכשירי ה-SoftRock ולפעמים צריך להעזר בה על מנת לפתור בעיות.

## פרויקט ניסיוני לתקשורת רב-תחומית

מהאינטרנט ע״י 4X1KF

המחלקה האמריקאית לביטחון לאומי בחרה ארבע עשר קבוצות מכל רחבי המדינה לניסוי אמביציוזי של פרויקט תקשורת רב-תחומי בניסיון לאפשר ולהגיב ליחידות לתקשר אחת עם השנייה בלי קשר לתדר או מוד תקשורת בה כל אחד משתמש.

מכשירי קשר של היום פועלים אך ורק בתדירות מסוימת של תחום מסוים. התוצאה, גופים המגיבים לקריאה, לעיתים או לרוב, אינם יכולים לתקשר אחד עם גוף אחר, או עם היחידות התומכות בהן, הפועלות בתדר רדיו אחר. ייצור מכשיר נייד, אם אפשרות לתקשורת בכל התדרים וכל המודים, בר-השוואה למכשירים של היום, על תחום אחד, היא הסיבה שהמחלקה האמריקאית לביטחון לאומי העניקה ב 2008 חוזה של 6.2 מיליון דולר ל Thales Communication. תפקידה יהיה לפתח ולהדגים אב טיפוס של רדיו הראשון מעולם המאפשר מוסדות חירום (משטרה, מכבי אש, צוותי חירום רפואיים ואחרים) לתקשר עם מוסדות אחרים ללא קשר על איזה תחום או תדרים הם נמצאים.

התוצאה של השקעה ממשלתית זו היא מכשיר עם תוכנת Thales Liberty המוגדרת כרדיו נייד רב תחומי, אשר זכתה אישור ה FCC באפריל השנה. האב טיפוס מסוגל לפעול בתחומים, המוגדרים בטוחים ראשונית לציבור, בין 136-174 MHz, 380-520 MHz, כמו כן בתחומי 700 MHz ו 800 MHz. מאחר שהדבר מוגדר על ידי תכנה, ניתן להגדירה מחדש לפעול בספקטרום של צורכי חירום ואז תהיה מוקדשת גם לתקשורת חירום.

הליברטי מיוצר בארה״ב והוא המכשיר הנייד הרב-תחומי הראשון המתוכנן במיוחד עבור סוכנויות ממשלתיות וצרכני תקשורת חירום. למרות שניתן לתכנת אותו לפעול בתחום החובבים של 2 מטר אל תצפו לשמוע אותו בממסר הביתי שלכם. סיבה נוספת, קצת יותר פרוזאית, מחיר הליברטי מתגאה במחיר מציאה של 4000-6000 דולר היחידה בלבד.

## <u>שיר סיום</u>

לדורון, מדריכנו החביב !

איך מקימים נבחרת חובבים חדשה ?

מזמינים קבוצה גדולה של מתעניינים בעלי מטען 0. כדי שהטעינה לא תהיה מהירה מדי, שמים להם התנגדות גבוהה (מספרים להם על המורס וה-Q-קודים). מקימים את מקהלת המורס המפורסמת של HQ ומתחילים להתכונן להופעה הגדולה של סוף הקורס. שוקדים ומכינים לחברים תרגילים בשפע ובלי רחמנות וגם מבחנים. לאט לאט נוצרת תנועה מסודרת של מעוניינים בכיוון הבחינה. כל אלה שאלקטרון הערכיות שלהם בין 8-5 פורשים החוצה (במשוב שלילי, כמובן). מתקינים שנאי מקטין מתח. זה לא כל כך עוזר, החבר׳ה עדיין במתח. בוחרים להם תחומי לימוד. מפרידים בין הדרגות השונות. מכפילים את שעות הלימוד. אם צריך, באים גם בשבת ובחג. מאפננים ושוב מגבירים. שמים שנאי מתאם עכבות. עכבת הכניסה של התלמידים מתחילה להיות דומה יותר לעכבה האופיינית של המדריך.

התלמידים, מצידם הם, בוררים ומסננים (חומר שלא מוצא חן בעיניהם - פשוט מחליטים שהוא לא יהיה בבחינה). איפה היינו ? - בוררים ומסננים, מגבירים ומערבלים. לא מתערבב טוב. (תקנו מיקסר קנווד)... שוב - מגבירים ומערבלים ומגבילים. ממצים ומגלים ו... נכון. ניחשתם. שוב מגבירים. מי שלא תופס, שיחזור למבוא. וככה, יושבת לה חבורה של משוגעים לדבר, והיריעה תקצר מלספר. רק זאת נאמר, אם תלך באמצע הליל ותמצא מישהו ממלמל QTC או QRU, מיד תדע שהוא מזאת החבורה.

וככה, כשאנחנו מאמינים שיש לנו תיאום אופטימלי והעברת הספק מקסימלית, מגיעים לבחינה. אבל כאן, אבוי לאותה צרה, מגלים שיש לנו נתק פה וקיטעון שם. את הבחינה הפעם עובר רק מי שיש לו גורם איכות גבוה. אנחנו, אנשים טובים, שכל מה שרצינו היה להיות חובבים נאמנים לחוזה עליו חתמנו עם המנהל, אכלנו אותה. דברים שבתמימותנו לא למדנו, אומרים שזה קשה מדי. אבל לא מדריך מסור כמו שלנו יוותר. הוא מיד מערער וגם דורש לפקטר.

אבל, סוף טוב הכל טוב. הנבחרת החדשה מצטרפת לליגה. ואם אחרי כל מה שנאמר כאן, מישהו עוד מטיל ספק בשליטתנו בחומר, סימן שלא היינו ראויים.

דורון, לך, שהאמנת בנו, התמדת ולא התיאשת, נאבקת וגם ניצחת, לך - תודה !!!

שרית, נעמה, אלעד, איציק, יוסי, תמיר, אהרון, יעקב ואיתן, שי, אריה וגם אריה ושי, אלכס, צביקה, עמי ואירית,

אשר על ספסל הלימודים ישבו, בכו וגם קיטרו, אבל, למדו, שיננו וגם (למרבית הפלא) עברו !

מחזור אשר לא במהרה יישכח, ולו רק בגלל העובדה שמחזור 88 יש רק פעם אחת במאה שנה ...

88 ממחזור 88 !

נכתב לדורון 4X1ZX בשם הקבוצה ב-1988 ע״י אירית שרון 4Z1BQ

# קואד אופקית

מאת אלי קובו 4X4LH

לאחרונה, כהכנה למאמר הזה מצאתי דבר שהפתיע אותי ! לא יתואר - החוברת האמריקאית "73" (מי שזכה להכיר אותה...) משנת 1978 משבחת אנטנה "The German Quad"(!) שכנראה חצי החובבים בגרמניה עובדים איתה. המאמר כל כך הרשים אותי שרציתי לתרגם אותו מילה במילה, אך מכוון שעדיין חוברת "הגל" ענייה ומסכנה, עם 24 הדפים והצבע השחור – נאלצתי לכתוב את המאמר בשפה לקונית, בלי לפרוס את הדברים לעומק ולרוחב, כדי לעודד בנייה עצמית (הדבר האחרון שנשאר מהחובבות שלנו).

*דבר ראשון שיש להגיד על האנטנה הזו הוא, שהיא עובדת ללא טיונר על 6 (לפחות שישה) גלים ! מ 80 מטר עד 10 מטר וגם על 2 מטר. לגבי 6 מטר לא מצאתי אישור, אך אני בטוח שהיא תשדר גם על הגל הזה.

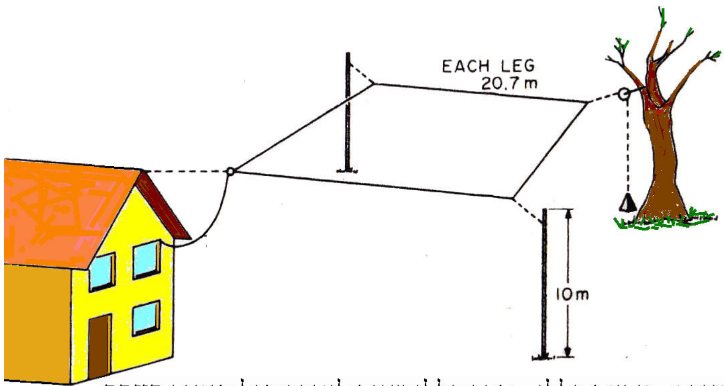
*לעומת הדייפול הסימטרי בשני צדיו וההזנה שחייבת להיות בדיוק באמצע, כאן ההזנה יכולה להיות בכל מקום. גם קרוב לתחנה. ראה איור 1.

*בתור אנטנת מעגל סגור "ומקופל" (Folded), היא קולטת 25dB פחות רעשי סביבה, בדומה לאנטנות אנכיות, שגם להן חור באמצע. "חור" כזה מונע קליטת אותות המוחזרים מהיונוספרה מעל - מתחנות קרובות - ומרעשים אלקטרומגנטיים מהסביבה! הדבר הזה חשוב כדי להקטין את ההפרעות מהם אנו סובלים כרונית - (Man made noise). אנטנה אנכית כזאת (λ ½ ל **20** מ') עם אפס קליטה באמצע, עבדה אצלי כמה שנים ופתרה אותי מהQRM של האיטלקים. (ראה איור 4).

*הקוטביות שלה אופקית – ומשדרת לכל הכוונים (Omni) בזוית נמוכה כלפי האופק.

*צורתה לא חייבת להיות ריבוע מושלם אך ככל שהשטח (Aperture) גדול יותר - כך יותר טוב !

הקף בצורת מעגל הוא האידיאלי כי מקיף הכי הרבה שטח ומוסיף 1 דציבל - אך קשה מאד לביצוע !...

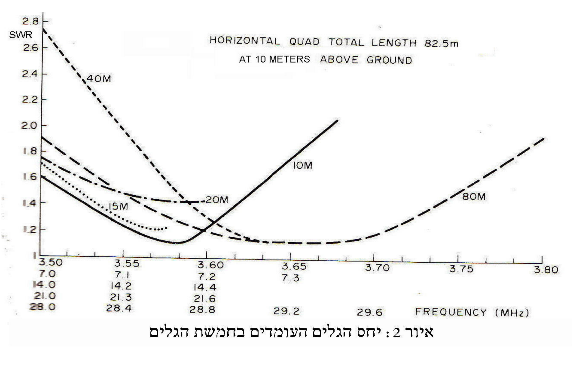



איור 1 : מראה כללי - הקף כללי שווה לאורך הגל הנמוך ביותר

הגובה האופטימלי ביחוד ל 80 מטר הוא כ 10 מטר. האדמה והמרחק ממנה מקפלים את האונה התחתונה אל המקרן ומאחדים אותה לאונה הראשית ובכך תורמים הרבה לחוזק השידור. לשאר הגלים אפשר להסתפק ב 5 - 10 מטר גובה.

השבח שלה בהשוואה לדייפול באותו הגובה הוא כ 6dBd שהם כ 2 S-points. בהשוואה לאנטנת שני אלמנטים (לשלושה גלים) שהיתה ברשותו של החובב DL3ISA, נמצא שההבדל ביניהן הוא בין 6 ל dB10 לטובת הקואד האופקי! הבדל נוסף שהוא מצא בין הקואד הזה לבין אנטנת רבע אורך גל (Ground plane) היה בין 12 ל dB18 - צפוי בהחלט !

העכבת (Z) של האנטנה הזאת כ 100Ω. אחד הפתרונות לבעיית ההזנה היא לחבר קו פתוח חסר הפסדים של 450Ω עד לתחנה ולהתחבר למשדר בעזרת חתיכת קואקס קצרה.



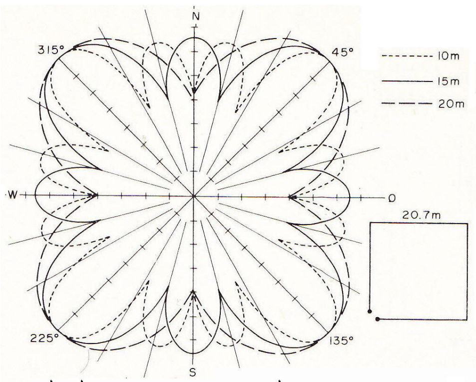

איור 2 : יחס הגלים העומדים בחמשת הגלים

כאן אפשר לקבוע כלל מפורש: אין להזין בקואקס אנטנה Multiband שמיועדת לעבוד על הרבה גלים, מכוון שבחלק מהם, שאינם כפולה מדויקת, תווצר עלייה (קטנה) של היג״ע - שקואקס לא אוהב לספוג. ראה איור 2

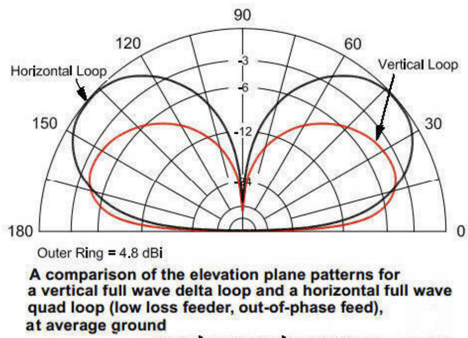
אמונה תפלה של חובבים אומרת שקו פתוח מקרין (החוצה) יותר מאשר קואקס ״מסוכך״. ממש לא נכון! הפזה בחוט אחד הוא הפוכה ב$180^o$ לפזה בחוט השני. האיזון הפנימי הזה מבטל כל אפשרות של קרינה. יתרה מכך, ההפסדים למאה מטר של קו פתוח הם פי מאה יותר קטנים מאשר בקואקס. אם היה מקום הייתי מביא גרף שמראה את זה!

כמו הרבה דברים שהיצרנים מוכרים לנו, קו כזה שעשוי בבית - יותר טוב מכל מה שמוכרים לחובבים. עדיפות לחוט חשמל רב גידי (לא קשיח) של 2,5 מ״מ עם ציפוי. מבודדים פשוטים מצינור PVC כהה – נגד ההתפוררות שהשמש גורמת לפלסטיק, פרוסים כל חצי מטר. מרווח של 6 ס"מ בין החוטים יתנו לך קו משובח בעל עכבת של 450Ω...

כמו שרואים לעי״ל, כל צלע הוא רבע אורך גל ואם אין לך מספיק מקום אפשר לבנות אותה ל 40 מטר עם צלעות של 10,5מטר. אם גם לכך אין מספיק מקום אפשר לבנות צלעות של 5.30 מטר ל 20 מטר שתשמש גם ליתר הגלים הגבוהים!



איור 3: צורת פיזור הגל מסביב - אזימוט (מראה מלמעלה)

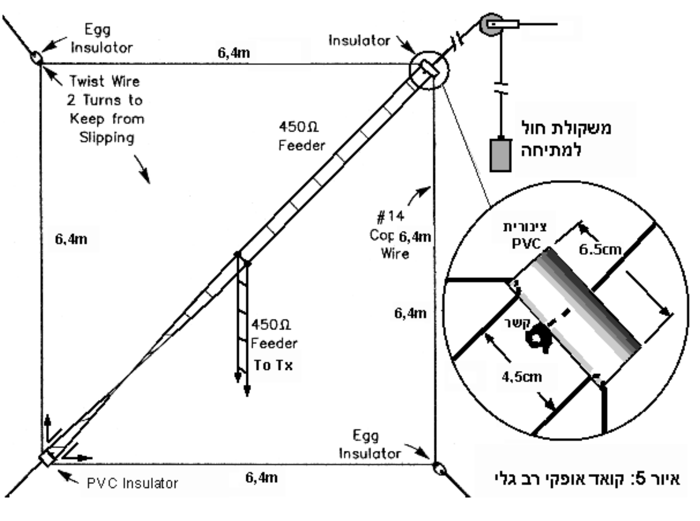


**איור 4: השוואה של הקרינה לאופק בין דלתה לופ אנכית לבין קואד אופקית**

גם חוט האנטנה רצוי שיהיה מאותו הסוג כנ״ל המורכב מהרבה גידים דקים ויכול להיות עם ציפוי. מכוון שהוא חייב להתאים לגל הנמוך מורידים מאורכו 4% ($\lambda$ כפול 0,96) עבור ה Velocity factor.

אותה האנטנה אך בקונפיגורציה שונה: ״חלוקה״ של האנטנה לכאורה לשניים והזנה תוך היפוך פאזה. הדבר מבטיח שבח משופר וריבוי גלים. מזכירה את עקרונות אנטנת W8JK. אורך הצלעות מתאים לגל 30 מטר, אבל היא תעבוד יפה על 20 מטר ומעלה. אם ברשותך מבדדים מתאימים מחרסינה או זכוכית כדאי להשתמש בהם ואם לא, תוכל להשלים את כל המבנה בעזרת חתיכות של צינור PVC. עם קצת תכנון ותחכום מוקדם, אפשר להשחיל את כל החוט (~43 מטר) ללא חיתוך וללא הלחמות. ההלחמה היחידה תהיה חיבור הקו הפתוח של 450Ω מהתחנה - לאמצע. לא לשכוח את היפוך...

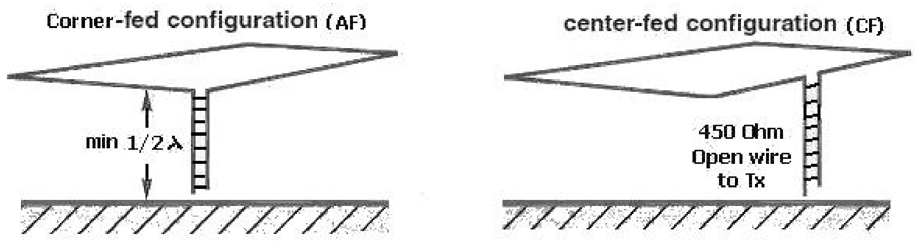
בקו פתוח כנ״ל נראה לי שעבור ה20 ו 40 מטר אפשר להכניס לפעולה אנטנה טיונר מאוזן! המשדר יניב את המקסימום שלו בלי שההגנה שלו תתחיל לפעול...



איור 5: קואד אופקי רב גלי

בהזדמנות זאת יש להזכיר שגם אנטנת משולש ניצבת או אופקית שייכת לאותה משפחה. אורכה גם למבדה (λ) כנ"ל. אחת כזאת ל 20 מטר ניצבת אצלי בעשר השנים האחרונות ומחזירה תשובה מהדי-אקס בקריאה ראשונה עם ה 100 וואט של ה ICOM 751A. בטבלה למטה אפשר לראות א. את ההבדלים בין הזנה "סימטרית" לבין הזנת קצה, וב. באותה ההזדמנות אפשר להתרשם מההבדל בין אנטנה אופקית מרובעת לבין אופקית משולשת!

Loop Performance by Shape and Feed Point (Elevation angle to Horizon)




| Band | Square Loop AF Gain (dBi) | Square Loop AF Elev | Square Loop CF Gain (dBi) | Square Loop CF Elev | Triangle Loop AF Gain (dBi) | Triangle Loop AF Elev | Triangle Loop CF Gain (dBi) | Triangle Loop CF Elev |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.9 MHz | 3.46 | 90° | 3.70 | 90° | 2.88 | 90° | 2.67 | 90° |
| 3.9 MHz | 8.13 | 90° | 8.23 | 90° | 7.76 | 90° | 8.04 | 90° |
| 7.2 MHz | 7.35 | 50° | 7.64 | 45° | 7.98 | 45° | 7.30 | 45° |
| 10.1 MHz | 10.68 | 35° | 8.17 | 35° | 7.35 | 30° | 7.24 | 30° |
| 14.2 MHz | 12.50 | 25° | 10.25 | 25° | 11.27 | 25° | 8.50 | 25° |
| 18.1 MHz | 14.03 | 20° | 11.40 | 20° | 12.32 | 20° | 8.84 | 20° |
| 21.2 MHz | 14.55 | 15° | 11.28 | 15° | 12.42 | 15° | 8.29 | 15° |
| 24.9 MHz | 13.69 | 15° | 10.58 | 15° | 14.09 | 15° | 10.10 | 15° |
| 28.5 MHz | 12.85 | 10° | 11.19 | 10° | 13.84 | 10° | 12.66 | 10° |

ההבדל בין הזנה פינתית לעומת הזנה סימטרית במרכז אחד הצדדים
של הלופ האופקי כאשר הוא ממוקם בגובה של חצי אורך גל

כידוע, אני חסיד של אנטנות "חד גליות" מכוונות היטב והשגת הדי-אקס בתחכום, בלי השקעה של קילוואטים. פרושו, אצלי מתחברים הקואקסים הנכנסים לתחנה לבורר. האנטנה כאן משתווה בשיקולי כדאיות, בכך, שעל הגג יש רק אנטנה אחת שמשדרת לכל הכוונים וזקוקה למעט מאד תשומת לב, עם מינימום אלמנטים בין המשדר לאנטנה, אולי טיונר מאוזן.

יש שקוראים למערכת הזאת All Band Loop - ושם כזה מדבר בעד עצמו. תנסה...

ערנות מתמדת היא המחיר עבור עליונות!

Eternal Vigilance is the price for Supremacy! Mark Twain

****************

# נשואה לחובב רדיו

## הרעיון מ Radcom על ידי 4X1KF

הנה כמה רעיונות כיצד ליהנות מחובבות רדיו בלי שזה יוביל לגירושין. אין אחריות להצלחה. העצות הן לצורכי הנחייה כללית בלבד – עדיין תפקידך להוריד את מכסה האסלה ולבקש הדרכה כאשר אינך בטוח.

יום שבת. אני כותבת את זה בשבת בבוקר בביתי עם בן זוגי של השנים האחרונות, נהנית מהיום היחידי בו שנינו לא עובדים. אבל השעה היא טובה ליהנות מקפה משותף, על המרפסת, יום שטוף שמש, ובן זוגי יושב בתחנת החובבים שלו, אזניות על אוזניו והוא מדבר לתוך צינור שחור שמחובר לקופסה שחורה. כאשר אני כותבת "מדבר" אינני מתכוונת לעברית או שפה הגיונית אחרת, שתהיה גם מובנת לי אלא בג'בריש של מושגים מוצפנים, בה אין שמות כמו מוישה או ברוך אלא קודים של אותיות לועזיות וספרות.

חזרתי הביתה משעת ההליכה שלי, ומצאתי את בן הזוג שלי מסתובב בגינה עם כל מיני חוטים וחוטי מתכת, מתעסק באיזה דבר שהוא קורא אנטנה או משושה, לפני אירוע של 10 בבוקר שלו.

חוק מס 1. אנא, אל תנסה להסביר לי בדיוק מה יהיה ב 1000 בבוקר בשבת. הידיעה שאתה לא תפריע לי עד 1100 היא מספיקה בהחלט.

חוק מס 2. אל תנסה בבקשה, להסביר לי את ההבדל בין מקמ"ש HF, לאחד SDR, או CB. אני בטוחה שזה באמת מאד מאד חשוב, אבל הצלחתי להסתדר לא רע ב 45 השנים האחרונות ללא ידיעה כלשהיא בנושא המדובר. אני מניחה כי אוכל להסתדר הלאה ללא שזה יוסבר לי.

הלאה. הבן זוג שלי בדיוק חזר מהתחנה שלו, די מוקדם יש לומר, והסביר כי "התנאים על הבנד היו מחורבנים, אז עברנו לתדר אחר, ויותר לא שמעתי מהם" וזה מאחד שהיה הראשון בשכונה שעשה מנוי לפס-רחב-סופר-מהיר. היה כדאי לכתוב את כל זה, כי הוא חזר מוקדם וכך טוב שלא שעשעתי את החלבן.

חוק מס. 3. בבקשה, אל תנסה להסביר לי מדוע כאשר אנו מסוגלים לשוחח עם כל אחד בכל מקום על כדור הארץ, לשלוח תמונות, טקסט, קטעי וידיאו, מוזיקה, סרטים וכו וכו במכשיר קטן המתאים בדיוק לתוך כיס קטן, אתה צריך תורן של 15 מטר בתוך הגינה שלנו. אני מבינה שיש שימושים חשובים במקרי חירום או בעת אסון לאומי כמו למשל חסימת רחוב דיזנגוף לתנועה.

חוק 4. אל תנסה בבקשה להסביר את ההבדל בין אנטנות, תורן ומשושה. אתה צודק, אינני יודעת וגם לא צריכה לדעת. האם אתה יודע את ההבדל בין עקבי סטילטו לעקבי סיכה? ועד דבר. שאל חובב רדיו לכיוון בעיר והוא לא יגיד "פנה ימינה ליד "הפאב הירוק" או שמאלה ברמזור הבא אלא "פנה ימינה מיד לאחר התורן מימינך ואחר כך שמאלה אחרי הבית עם הקיוביקל קואד".

חוק 5. אנא ממך, אל תנסה להצדיק מדוע אתה צריך לרכוש מכשיר רדיו נוסף על פני כל הג'אנק שכבר יש לך במוסך שלנו, בתחנה שלך, מתחת למיטה שלנו, בארון הבגדים ועל חלק מהמדפים במטבח. ורק עכשיו מכרת את המכונית שלנו באי-ביי כי לא היה מקום בשבילה במוסך. או מדוע מכשיר זה שונה מזה שרכשת רק לפני שבועיים. או מדוע זה מאד הכרחי לבצע קפיצה קטנה לחיפה, בדרך מתל אביב לירושלים לאסוף את הרכישה האחרונה. אבל זכור אל תשאל מדוע אני זקוקה למכנסיים שחורות למרות שיש לי שני תריסרים במלתחה שלי – כולם שונים, אבל תאמין לי או לא, שאינך רוצה שנסביר לך את ההבדל בזמן שאתה בחוץ ומכוון את ההקס-בים שלך, מה שזה לא יהיה.

חוק 6. אם רצונך לבקר במוזיאון מעניין באופן יוצא מן הכלל של ציוד חובבי רדיו, כי אנחנו עוברים בסביבה, בזמן חופשה שלנו, אנה זכור כי אני לא כל כך נלהבת לבלות כל כך הרבה זמן ולבהות במוצגים כמוך. ברוב המקרים פחות מיום מספיק לי. אני זוכרת מוזיאון מסוים, למצוא שני זקנים, שמחים מאד שזכו לא למבקר אחד אלא לשניים, הם היו ממש נלהבים מאד. ברגע שחששתי שזה מנומס למדי, השארתי אותם לשוחח בקוד המוזר שלהם, כפי שציינתי קודם, עליתי לקומה שנייה בה מצאתי מזנון קטן. הגברת במקום שמזגה קפה שאלה אם אני מלווה חובב או אני עצמי כזו. לאחר שהסברתי לה כי אינני אפילה קרובה לחובבות רדיו, פניה התרחבו לחיוך רחב וחביב וסיפרה כי בעלה מתנדב למטה והיא מתגעגעת לשיחה שאינה כוללת את המילה חובבות רדיו. בילינו קרוב לשעה בפטפוט נעים אשר עשה את הביקור נסבל הרבה יותר עבורי. למרבה הצער זה מזכיר לי טיול שעשיתי במסגרת סטודנטים לאמנות יפה בשנות ה 90 ובדרך נכנסנו למוזיאון לעפרונות. לא היה לי מושג שיש כל כך הרבה לדעת על עפרונות והיום אינני זוכרת דבר מזה.

חוק 7. למרות שאתה נהנה להתמכר בהתלהבות לתחביב שלך, ולמעשה זה דבר גדול לראות את בן הזוג עושה משהו שהוא נהנה ממנו (ברור לנו שהיה יכול להיות יותר גרוע – כדורגל למשל). בנקודה מסוימת זה רעיון להניח ל "הגל" לכמה רגעים, ולהכין לי כוס קפה.

ולסיום, אם מזלך שפר עליך ואתה נשוי לחובב(ת) רדיו וכדורגל – אני כבר נכנע(ת).

# QRM Halina QRM

נפתלי בלבן-אוברהנד, 4Z4RM

איך כותבים סיפור עצוב ובסופו Happy End? פשוט מאוד. כותבים אותו ארבעים שנה לאחר ההתרחשות, ואז הכול מקבל פרופורציות אחרות.

אתחיל בתיאורה של שכנה אחת שלנו, פולניה אמיתית. ולמי מאתנו לא הייתה פעם שכנה פולניה ולה כל הגינונים של וורשה שלפני חמש מלחמות?

הלינה הייתה אישה משכילה, אקדמאית, קטנת קומה, והפה שלה לא עמד בשום יחס לקומתה... היא דברה מתוך נחישות, חשיבות עצמית ובצורה תרבותית עוקצנית, ובכל הזדמנות השתדלה להוכיח את עליונותה הגזעית. אותי היא חבבה, ופעם אף הוזמנה לביתנו ללגום נס-קפה עם עוגת לייקך (שיש). וכטוב לבנו במאכל ומשקה, היא הבחינה במקמ"ש שלי.

"איזה יופי של מגבר סטריאו יש לכם! איפה הרמקולים שלו? גם אתם אוהבים מוסיקה? אני שומעת רק קלאסיקה. לא מעניין אותי לשמוע את הפרחחים האלה בעלי השיער הארוך, ואת הצעקות שלהם כמו: `You love me, yeh' yeh, yeh`. מי יכול לאהוב בכלל אנשים המגיעים מעיר נחותה כמו ליברפול"... היא הפגינה ידע לא רע בתור אחת שהתחנכה במשטר קומוניסטי, אשר משמיע את האינטרנציונל בכל בתי הספר.

מרוב נחמדות, לפתע עשיתי את טעותי הראשונה. הסברתי לה שאין זה סטריאו, אלא משדר YAESU מודל 101, וביכולתי לשדר באמצעותו לכל העולם כמעט, בתנאי שיש תנאים.

"מה זאת אומרת תנאים", שאלה.

עניתי: "זה תלוי בכתמי השמש ובמצב היונוספרה, וכן במחזור של השמש. בכל אחת עשרה שנה, מגיע שיא".

"רגע", היא אמרה. אם זה קשור לחשמל, אז איני מעוניינת, כי אני מפחדת מחשמל. פעם התחשמלתי מה"ונדרטופ" (סיר לאפיית עוגות עגולות.).

נפרדנו לשלום והיא אמרה: "מכיוון שאנחנו שכנים ומיודדים, אתם מוזמנים לבקר בביתי בשבוע הבא". ברצוני לציין שעד לאותו ביקור, לא התעניינתי כלל בהלינה. היא הייתה פרצוף אפור נוסף בחדר המדרגות החשוך בבית של שיכון עובדים השכונתי בו התגוררנו.

באחד הימים פגשתי במדרגות ביתי בגבר שדיבר במבטא זר. הוא שאל: "איפה פה הלינה גברת?" מאותו יום שמתי לב לגברים שעלו מדי פעם והקישו על דלתה. יש לציין שמעולם לא ראיתיה יוצאת עם בן זוג כלשהו. לרוב יצאה מהבית לבדה, או בלוית חברה פולניה.

באחד הערבים ערכנו אצל הלינה ביקור גומלין. היא קבלה את פנינו בחיוך, אך עיניה הביעו חשד. "יופי שבאתם, אתם רוצים יין או תה?" בחרנו בתה. היא סיפרה על לימודיה בקרקוב וסיפרה שהרמה בעיר הזו גבוהה מזו שבוורשה. שיהיה...

בעודנו לוגמים מהתה ומתכבדים בעוגת שוקולד מתוצרת הקונדיטוריה 'טיבי', היא פנתה אלינו: "הרי אתם אנשים תרבותיים, בוודאי תרצו להאזין לאחר התקליטים שלי. יש לי בך ומוצרט. היא הניחה את מחט

הגרמופון על תקליט שחוק מאוד. מדי פעם הופיעו ניצוצות ונשמעו זמזומים ורעשים של הפרעות חשמליות שבקעו מהרמקול הזעיר. הבטתי בפטפון. היה זה מכשיר תוצרת הארץ בשם 'רונית'. מהמנוע שלו בקע זמזום קבוע. הפטפון היה מונח במזוודת דיקט קטנה, מצופה בשעוונית מפלסטיק בצבע אפור ובתוכו שכנה שפופרת טריודה/פנטודה וספק פשוט. לא יאומן, איך ניתן לייצר מכשיר כה עלוב? היא התנצלה, אך גם התלוננה על רעשים הבוקעים מהפלא הטכנולוגי שלה, וכן ספרה שהיא מתייעצת עם טכנאים שונים כיצד לשפר את הצליל, אך טרם קבלה עצה טובה.

התנדבתי לסייע בידה, אך היא דחתה בנימוס את הצעתי. עד מהרה הסתבר שהשידורים שלי על עשרים מטר חדרו ל'רונית' שלה. לא כל הזמן, אלא רק כאשר היא מאזינה למוסיקה...

באחד הערבים נתקלתי במדרגות ביתי בגבר בלונדי, חתיך, שהיה יותר מדי מושלם. הוא שאל אותי באנגלית היכן מתגוררת הלינה. הצבעתי לכיוון דלת דירתה. הייתה זו הטעות השנייה שעשיתי. האיש ההולנדי , אשר עבד על אוניה המבקרת לעתים קרובות בנמל חיפה, הפך לחבר הקבוע של הלינה. למחרת הגיעו של ההולנדי, הלינה דפקה על דלת דירתי. היא לא חייכה, אלא אמרה: "עכשיו אני יודעת שאתה גורם לכל ההפרעות למוסיקה שלי על ידי ה-101 שלך. בבקשה, תפסיק לאלתר לשדר! ניסיתי להיתמם ושאלתי אותה: "מנין לך שההפרעות נגרמות על ידי?"

היא ענתה: "החבר החדש שלי ההולנדי ששמו יופ, הוא מהנדס רדיו על אוניה והוא אמר לי זאת". לאחר שראה את האנטנה הענקית שלך, והוסיפה: "הוא מומחה גדול, וביקש ממני שאקרא לך לבוא לביתי כאשר יהיה בארץ". כעבור שבועיים בערך, היא שוב דפקה בדלת דירתי ואמרה: "יופ הגיע והוא רוצה לדבר אתך"

הבטתי בו. הוא דמה לוויקינג מהסרטים ההוליבודיים האלימים . מיד פתח בשיחה בנושא ה-QRM. בתחילה השיחה הייתה מנומסת, עניינית ובעלת אופי טכני. הוא האזין להסברים שלי ברוב קשב. אמרתי לו שבמגבר של הגברת הפולנייה שלו אין כלל פילטר רשת, ואני מוכן לשפר זאת ולשכלל את הפטפון, כי הלא אני טכנאי כמוהו. הוא דיבר גם על ההפרעות האלקטרומגנטיות, ונראה היה לי שלפניי אדם המבין משהו בנושא.

הוא שוב לגם מהוודקה שהייתה מונחת על השולחן. פניו האדימו במקצת, וללא כל התראה מוקדמת, הוא החל לצרוח: "תפסיק מיד לשדר!" הוא התרומם מלוא קומתו וחזר על דבריו בצעקות. נראה היה שגם הלינה נבהלה ממנו.

הבינותי שלא נפתור זאת בדרכי שלום ועזבתי את המקום. הלינה לא התלוננה יותר, אולי מאחר ולא שידרתי בגלל היעדר תנאים מתאימים... בכל אופן, את ההולנדי לא ראיתי יותר, והלינה סיפרה לנו שהיא אינה חפצה בו יותר, כי כל פעם שנגמרת לו הוודקה, הוא מרים ידיים ומשתולל אצלה בבית... ולכן היא גמרה עליו...

כאמור, חלפו מאז ארבעים שנה. לאחרונה ראיתי אותה בכניסה לקונצרט של הפילהרמונית. היא לא גדלה מאז, נשארה קטנה ופולנייה. היא שאלה אותי בנימוס: "אתה עדיין ממשיך להפריע לשכנים שלך להאזין למוצרט ובך?"

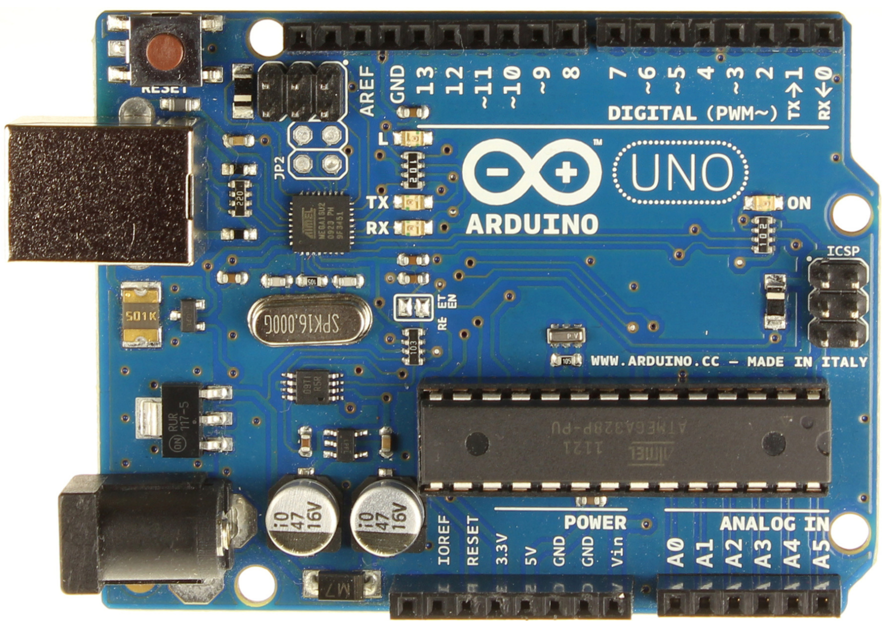
"כבר לא", השבתי בעצב...

# מבוא לארדואינו

## מ Arduino for Ham Radio תרגום 4X1KF

ארדואינו נעשה פופולארי במהירות מסחררת בקהילות החובבים. ב 2011 היו בשימוש כ 300,000 לוחות ארדואינו, מבלי למנות את הכמות הגדולה של "תואמים" שיוצרו תחת הרישיון המיוחד של ארדואינו בקוד פתוח. לוח אחד עצמאי יכול לפעול עם ממשקים שונים של חיישנים ובקרים מסוגים רבים ושונים, בקלות ובזול, מבוססים על מיקרו בקרי אטמל. לוח ארדואינו עם חיבורי I/O דיגיטאליים ואנלוגיים מאפשר דרך קלה וזולה לתכנן ולבנות פרויקטים אלקטרוניים מכל מין וסוג.

ארדואינו שוחרר לציבור כקוד פתוח לפי הסכמים הדדיים, כפי שיתואר בפרק זה. מתכנון הלוחות, קבצי הסכמות, לתכניות קוד ארדואינו (הידועים כ "sketches") וספריות, כולם קוד פתוח. כל אחד חופשי לעשות מה שליבו חפץ כל עוד מציינים קרדיט למקור ומשתפים בכל שינוי שעושים בקוד הקיים ובספריות, את כל המשתמשים האחרים. לרוב פירוש הדבר שכל דבר הקשור לארדואינו הוא חופשי או מחירו זניח.



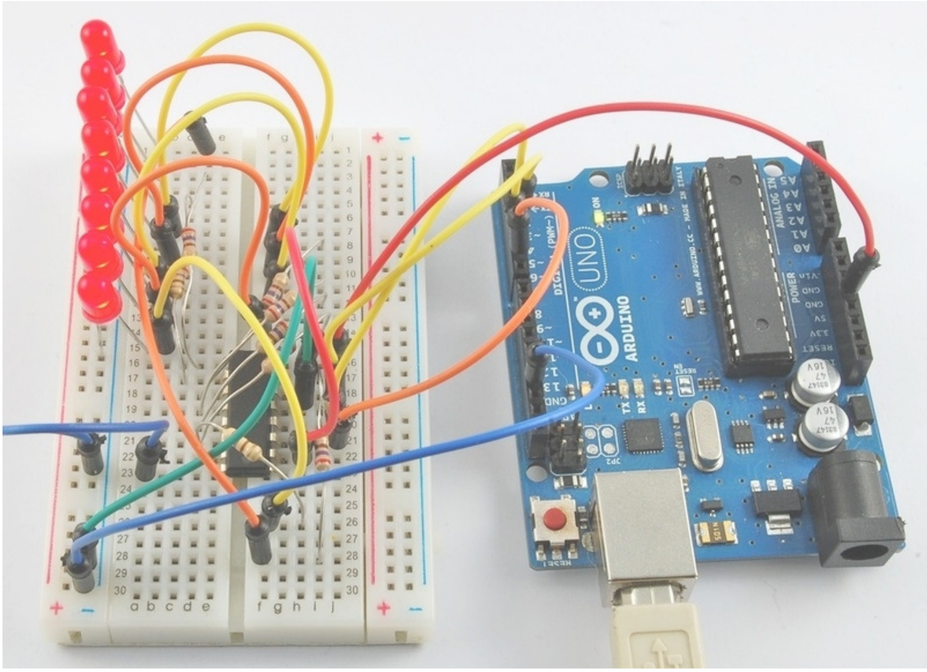

Arduino UNO

אחת מן היתרונות העיקריים של קוד פתוח הוא שיש לך קהילה שלמה וגדולה של חובבים, המפתחים ומשתפים את הפרויקטים שלהם ומאמציהם בחופשיות. דבר זה עשוי לחסוך לנו שעות רבות של עבודה במידה אם מאן דהו עובד על פרויקט שהוא דומה לשלך. אתה רשאי לשלב באופן חופשי את הסקצ'ים ו/או הספריות אל הפרויקט שלך ועל ידי כך לחסוך ולקצר עבודת תכנות של חודשים וגם ליהנות יותר עם סיומו.

יחד עם לוח הארדואינו עצמו ישנה רשימה גדולה של רכיבים ומודולים המתוכננים להיות ממשק לארדואינו. אמצעים אלו משתמשים בפרוטוקולי תקשורת השונים כמו ממשק חיצוני טורי (SPI) וכן ($I^2C$) (Inter-Integrated Circuit) הבנויים כבר לתוך הארדואינו ומאפשרים חיבורים פשוטים אל הלוח עם מספר חוטים קטן. עכשיו אתה יכול לייצר פרויקטים מורכבים ללא הצורך לחפור באין סוף דפי מידע

ולהלחים רכיבים ומעגלים במשך חודשים כמו בעבר. למשל פרויקט גלאי הברקים הזקוק רק ל 11 חוטים לחיבור אל הצג LCD של נוקיה. מאחר והספריות שאיתן רוצים לתקשר עם המודולים כבר קיימות כל שיש לעשות הוא לכלול אותן לתוך הפרויקט וישר להתחיל במשימת הפרויקט אותה רצינו מההתחלה.

למרות שיש כרגע מספר לא מבוטל של וריאציות של הארדואינו, הנפוץ ביותר, ה UNO מורכב ממיקרו בקר Atmel ATmega 326 8 ביט, בעל מהירות Clock של 16 MHz, 32 Kb של זיכרון הבזק (Flash), 2 Kb של SRAM ו 1 Kb של זיכרון EEPROM. ל Arduino 14 פינים I/O דיגיטאליים. שישה מאלה יכולים גם לטפל ב PWM ושישה פינים, 10 ביט כניסות אנלוגיות יכולות לשמש גם כפינים I/O דיגיטאליים. שניים מהפינים הדיגיטאליים תומכים ישירות בפסקים (Interrupts) של חמרה חיצונית וכל 24 פינים I/O תומכים בפסקים לשינוי מצב הפינים, דבר המאפשר בקרה של חמרה חיצונית לביצוע בתכנה.



כרטיס ארדואינו UNO עם פרויקט

ככלל אספקת המתח, עם צריכת הזרם הנמוכה ומייצב מתח על הלוח, מגיע לארדואינו דרך USB, שהוא גם כניסה לתכנות, ולכן הארדואינו אידיאלי לשימוש בסוללות. הארדואינו תומך ברוב פרוטוקולי התקשורת. טורי-תקני, SPI, זוג חוטים הידוע גם כ ($I^2C$) הוא מתוכנן להרחבה על ידי לוחות משנה הנקראים Shields אשר ניתנים לחיבור על ידי תקיעה לתוך חיבורים הנראים למעלה משני הצדדים של הכרטיס הימני. יש אפשרות אפילו לתקוע Shield אחד על גבי השני. גם אספקת המתח תעבור מ Shield אחד לשני.

קיימים לנוחיות המשתמש לוחות Shield רבים ומגוונים ובכלל זה סוגי צג שונים, Ethernet, Wi-Fi, הנעת מנועים, MP3 ומגוון רב של רכיבי חומרה שונים. אחד המעניינים הוא האפשרות של Shield לבניית אב-טיפוס, המאפשר לך לבנות ממשק שלך במטרה לחבר עוד ועוד Shields אחד על השני. יש יישום GPS, שעון זמן אמת, מצפן ועוד רשימה ללא סוף של חיישנים למדי תאוצה, לחץ, לחות, מד-קרבה, תנועה, רעידות, טמפרטורה, ועוד.

# סיכום ישיבת ועד אגודת חובבי הרדיו בישראל

שנערכה במשרדי הנהלת קניון קרית אונו

ביום 4 יוני 2015

נוכחים:

מזכיר האגודה : שלום ברק 4Z5BS.

מחברי הועד: צורי רינשטיין 4Z1RZ, אבינועם אלבו 4X1HF, ישראל וסרמן 4Z1IW, גיל ליאני 4Z1KD, רוס בוניאט-זאדה 4Z5LA, יולי קפלן 4X6HP , שרוליק הרמתי 4X1JT , דני קצמן 4Z5SL .

ועדת ביקורת: אפי רוזנצויג 4X1TI ,אורי נדיר 4X1FG .

ועדת חברים: משה אינגר 4Z1PF.

אורחים: סימן-טוב 4Z1PS, איסאר 4Z5TT , מיכאל ברק 4X1KF.

מהלך הישיבה:

צורי (RZ) – ברצוני להעלות לאישור החברים את פרוטוקול הישיבה הקודם מתאריך 19/4/2015.
תוצאות ההצבעה: 8-בעד 0-נגד. הפרוטוקול אושר ברוב קולות.

צורי (RZ) – לאחר אין ספור ניסיונות לאתר יום חמישי פנוי בבית חיל הקשר בכדי לקיים את האסיפה השנתית ומאחר ויום החמישי היחיד שבהם מוכנים להקצות לנו את האולם הינו בתאריך 30/7/2015 נקיים את האסיפה בתאריך זה.

צורי (RZ) – יש צורך לרכז ולהכין דו"ח המפרט את השימוש שנעשה בתחום ה 60 מטר בכדי להעבירו למשרד התקשורת לצורך קבלת אישור לשימוש בתחום.

יולי (HP) – נכון להיום 386 חברים משלמים באגודה. יש צורך להתחיל בהפצת מיילים לאזכר את החברים שטרם שילמו את דמי החבר לשנת 2015.

רוס (LA) – בחשבון האגודה זכות של כ-171 אש"ח (כולל מט"ח)

צורי (RZ) – אבקש להעלות להצבעה אישור החברים לפתיחת חשבון PAYPAL לשם הקלת תשלום דמי החבר ע"י החברים שיבקשו לשלם באמצעי זה.
תוצאות ההצבעה: 8-בעד 0-נגד אושר ברוב קולות.

רוס (LA) – לקראת הישיבה הבאה אביא הצעות לרכישת שי אשר יוענק לחברים באסיפה השתית. אבקש מהחברים לבדוק אם יש להם איש קשר אשר יכול לסייע לנו באכסון ציוד האגודה בפרידריכסהאפן במהלך השנה. כמו כן אבקש אישור החברים לרכוש ארגז של יין בעלות של 200 יורו לדוכן האגודה בפרידריכסהאפן.
תוצאות ההצבעה: 8-בעד 0-נגד אושר ברוב קולות.

אבינועם (HF) – ממסר ה UHF אשר נתרם ע"י ג'ף שריזר 4Z1JD נבדק והופעל. לאחר רכישת דופלקסר מתאים נבחן את התקנתו ואת הפעלתו כממסר דיגיטלי.
ממסר R7 סבל מתקלה ב PA אשר גרמה לו לשדר ללא בקרת הספק ולכן היה נופל באמצע שידור. למעשה הממסר שידר מעבר להספק המוגדר שלו והנ"ל גרם לתופעות שונות. התקלה אותרה, תוקנה ומסתמן כי הממסר חזר לפעול כראוי.
במסגרת רכישת הגנרטור אשר שימש אותנו נאמנה ביום השדה ברצוני להפנות לתשומת כל החברים שכל חבר אשר חפץ להשאילו לצורך הפעלת שדה יכול לפנות אלי ולקבלו.

מיכאל (KF) – ברצוני לבחון הדפסת עיתון הגל בצבע. לשם כך אציג בישיבה הבאה את המשמעות הכספית של הדפסתו בצבע לצורך דיון החברים.

דני (SL) – אבקש לנסות ולקבל אישור מהאונ' הפתוחה לשימוש/הדפסת עותקים של הספר "יסודות האלקטרוניקה והתקשורת לחובבי הרדיו". כמו כן בכוונתי ליזום ולקיים פגישה עם החברה שערכה את הקמפיין האינטרנטי של הקורס המתוקשב בכדי לנסות לגייס נרשמים חדשים.
אבקש מהאגודה לפנות למשרד התקשורת ולבקש שיקצו לנו מועדים לבחינות רישוי חובבים.
צורי (RZ) – הנושא הועלה בישיבה האחרונה עם מנכ"ל משרד התקשורת אולם זה הוחלף והנושא יועלה בפגישתנו הקרובה עם המנכ"ל הנכנס לכשתתקיים.

רשם: אבינועם אלבו 4X1HF

# הולי בת 10 חובבת הרדיו הצעירה ביותר בויילס

מ Southgate ע"י 4X1KF

ה South Wales Evening Post מדווח על הצלחתה של הולי תומס בת ה 10 אשר עברה את מבחני חובבות הרדיו שלה. אביה הגאה כריסטופר תומס MW0HAC סיפר: "אני חובב רדיו זה 30 שנה מגיל 17 והיא התבוננה בי במשך השנים. תפסתי אותה לא פעם בחדר מאזינה לרדיו בגיל צעיר מאד. כל יום שני, לאחר בי"ס היא נהגה ללכת במשך ארבע חודשים למועדון הקרוב. הם התנהגו אליה נהדר."
על היתרונות הוסיף אבא תומס: "פרוש הדבר שיש לה את היכולת לדבר עם חובבים אחרים מכל העולם."
"כל האסטרונאוטים בתחנת החלל הבינלאומית הם חובבי רדיו והיא תוכל לדבר איתם."
**קיראו את כל הסיפור המלא:**

http://www.southwales-eveningpost.co.uk/10-year-old-Holly-youngest-person-Wales-pass-ham/story-27530827-detail/story.html

מועדון חובבי רדיו לנלי
http://mw0mxt.co.uk/lars/Index.htm

מה זה חובבות רדיו?
http://www.essexham.co.uk/what-is-amateur-radio



# סיכום ישיבת ועד אגודת חובבי הרדיו בישראל

שנערכה במשרדי האגודה
ביום 9 יולי 2015

נוכחים:

מזכיר האגודה: שלום ברק 4Z5BS.

מחברי הועד: צורי רינשטיין 4Z1RZ, אבינועם אלבו 4X1HF,ישראל וסרמן 4Z1IW, רוס בוניאטזאדה 4Z5LA,שרוליק הרמתי 4X1JT, דני קצמן 4Z5SL .

ועדת ביקורת: אפי רוזנצוויג 4X1TI .

ועדת חברים: משה אינגר 4Z1PF.

אורחים: עמוס ברק 4Z1AB, איסאק 4Z5TT , מיכאל ברק 4X1KF.

מהלך הישיבה:

צורי (RZ) – ברצוני להעלות לאישור החברים את פרוטוקול הישיבה הקודם מתאריך 4/6/2015.
תוצאות ההצבעה: 4-בעד 0-נגד הפרוטוקול אושר ברוב קולות.

צורי (RZ) – החלטנו לאור בקשות החברים לצאת במבצע רכישה/ומכירה של קואקסים לחברי האגודה. במהלך הימים הקרובים נחל בחלוקה לחברים אשר הזמינו קואקסים.

צורי (RZ) – כשי לכל החברים שיגיעו לאסיפה השנתית בסוף החודש רכשנו כוסות ממותגות בלוגו האגודה אשר ניתן לחברן לחשמל וכוסות שומרות על חום תכולתן.

משה (PF) – לאחר אין ספור פניות ומאמצים קיבלנו את אישור האונ' הפתוחה לצלם ולהשתמש בעותקים של הספר הלימוד "יסודות האלקטרוניקה והתקשורת לחובבי הרדיו". לכן לאחר שנכין מספר צילומים של הספר נוכל להשאילם לחניכים ואלו ישיבו את העותק לאגודה בסיום הקורס.

צורי (RZ) – ברצוני לעדכן את חברי הוועד כי אנו נעניק באסיפה השנתית מספר אותות הוקרה לחברים אשר העניקו מזמנם ופעלו למען האגודה וזאת על אף שאינם חברי ועד.

משה (PF) – ישנה יוזמה להרים פרויקט של לווין לימוד וברצוני לרתום את האגודה לפרויקט בין היתר ע"י תמיכה בתחנות אשר מהותן יהיה הכשרת חובבים שבין היתר יעסקו בתחום הלוויינות אולם עיקר הכשרתם יהיה בנושא החובבות בכלל..

רוס (LA) – בחשבון האגודה זכות של כ-165 אש"ח (כולל מט"ח)

צורי (RZ) – בשבוע הבא (16/7/2015) נערוך ישיבה נוספת אשר בה נדון בהכנות לקראת האסיפה השנתית.

אפי (TI) – יש לבצע פניה לכל החברים שטרם שילמו את מיסי החבר לשנה הנוכחית והיו חברים בשנה קודמת. כמו כן אבקש לקבל לידי את רשימת הציוד הנמצא בחזקת האגודה מזיו (UK) אשר מנהל את רשימת הציוד.

צורי (RZ) – אני אחלק את רשימת החובבים שטרם שילמו את דמי החבר לשנה הנוכחית ויעביר לכל חבר ועד רשימה עם חלק מהחובבים הנ"ל בכדי שחבר הועד יזום שיחה טלפונית ויזכיר לחובבים אשר ברשימה שיקבל לשלם את דמי החבר.

רשם: אבינועם אלבו 4X1HF